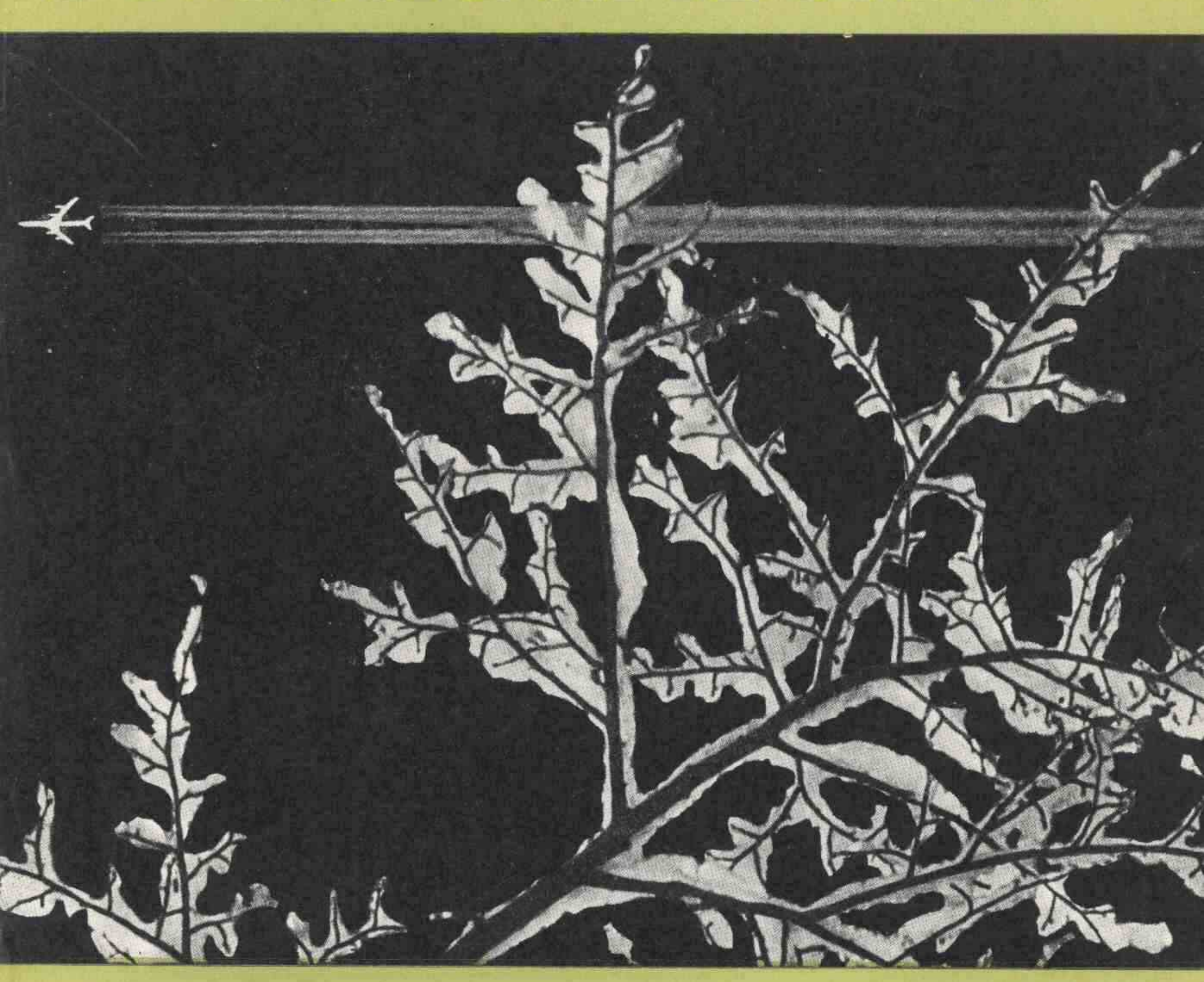
REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

Feliz año

DICIEMBRE 1961 NÚM. 253

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXI - NUMERO 253
DICIEMBRE 1961
Depósito legal: M-5.416-1960

...ón y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID-8. - Administración: Tel. 2 44 28 19



NUESTRA PORTADA

Viñeta aérea navideña.

SUMARIO

Número corriente	15 pesetas.	Suscripción semestral.	80 pesetas.
Número atrasado... ...	25 »	Suscripción anual	160 »

Suscripción extranjero. 260 pesetas.



NTRA. SRA. DE LORETO, REINA DEL ALJARAFE

Nadie debe pensar que pudo haber plagio, sino duplicidad en el fondo original de esta advocación Mariana andaluza, respecto a aquella otra análoga italiana. Habiéndose llamado al principio esta VIRGEN, NTRA. SRA. DE VALVERDE (por ser éste el del pueblecito más próximo al lugar del prodigio) se mantuvo por el fervor popular el nombre de LORETO, ya que así se llamaba el lugar concreto de su aparición, en las elevadas mesetas del otro lado del Guadalquivir frente a la llana Sevilla.

Con su nombre de VALVERDE fué venerada desde 1384, en que por primera vez se la menciona oficialmente, así como al milagroso hecho, recibido de tradición hablada popular; hasta que en 1520, transformada la ERMITA primigenia en Capilla de Convento Franciscano, triunfa definitivamente la inspirada contumacia del fervor del pueblo llano que jamás había dejado de llamarla Ntra. Sra. de LORETO, Reina de Aljarafe.

No recibió, pues, aquel lugar el nombre de Loreto, de una advocación anterior de Nuestra Señora que así se denominase; sino que teniendo aquellas inmediaciones de la FINCA TORREMOCHA, desde tiempo inmemorial el nombre local y el propio del LORETO, fué elegido lo mismo y en milagrosa coincidencia de nombre aunque no de tiempo, por la SANTISIMA VIRGEN MARIA.

En cuanto a la inefable ternura y pura inocencia de la tradición del hecho llegada hasta 1520, como en cuanto a la extrañeza de hallarse ligada también a un milagroso traslado angélico, e incluso en la propia construcción de su actual CAPILLA Y CONVENTO FRANCISCANO adlátere, existen capítulos de ferviente devoción, ya que ambos fueron construidos por la generosidad que los andaluces han tenido siempre hacia sus vírgenes, y en virtud de un voto hecho en trance de gran peligro, que hizo cambiar totalmente la vida hasta entonces licenciosa de la esposa del señor de rancio abolengo sevillano dueño de la finca TORREMOCHA allí existente. Atravesando a caballo esa señora, el puente de barcas y tablones que entonces unía a aquellas dos hermanas gemelas que se llaman Sevilla y Triana, se le espantó el caballo, y despidió a su amazona con tan mala fortuna en aquel momento, que fué a quedar pendiente del puente sobre las turbias aguas del Guadalquivir que venía muy crecido, en posición peligrosísima y vergonzosa... En tal situación se encomendó a la VIRGEN DE LORETO de su querido Aljarafe; salvándose milagrosamente, avergonzándose completamente de su anterior vida escandalosa y dando en lo sucesivo ejemplo cristiano de piedad y caridad, como asimismo cumpliendo el voto de construirle una CAPILLA, a la que por la generosidad de su marido se añadió la construcción de aquel Convento, del que tomó por primera vez posesión Fray JUAN de MEDINA.

Por su parte, la tradición del milagro inicial arranca de 1368, cuando el Rey Moro de Granada venció al rebelde de Sevilla, y entre los cautivos se llevó a dos jóvenes muchachitas cristianas del Aljarafe, que posteriormente fueron enviadas a Berbería como esclavas a la familia de aquel rey. Cierto día trabajaban tiñendo en una caldera varias madejas de lino; era un Sábado Santo, y recordando las fiestas religiosas de su región del Aljarafe sevillano, se pusieron a encomendarse a la SANTA VIRGEN MARIA, rezando la SALVE. Al llegar a la ferviente súplica "... a TI llamamos los desterrados hijos de EVA...", les asaltó una dulce congoja y prorrumpieron en manso y copioso llanto, que las dejó tan rendidas y consoladas, que se quedaron dormidas profundamente.

Al despertar el Domingo, día siguiente, se vieron próximas a una gran romería. Junto a ellas, el fuego no extinguido seguía cantándole al agua su canción de amor ardiente, y el agua con el burbujeo de su hervor le respondía con la de su amor rendido; estaban en su añorado Aljarafe.

En seguida su atención fué atraída por una luz deslumbrante, que, como un halo celestial, rodeaba una IMAGEN de MARIA SANTISIMA, que se hallaba entre las retorcidas ramas de un olivo próximo.

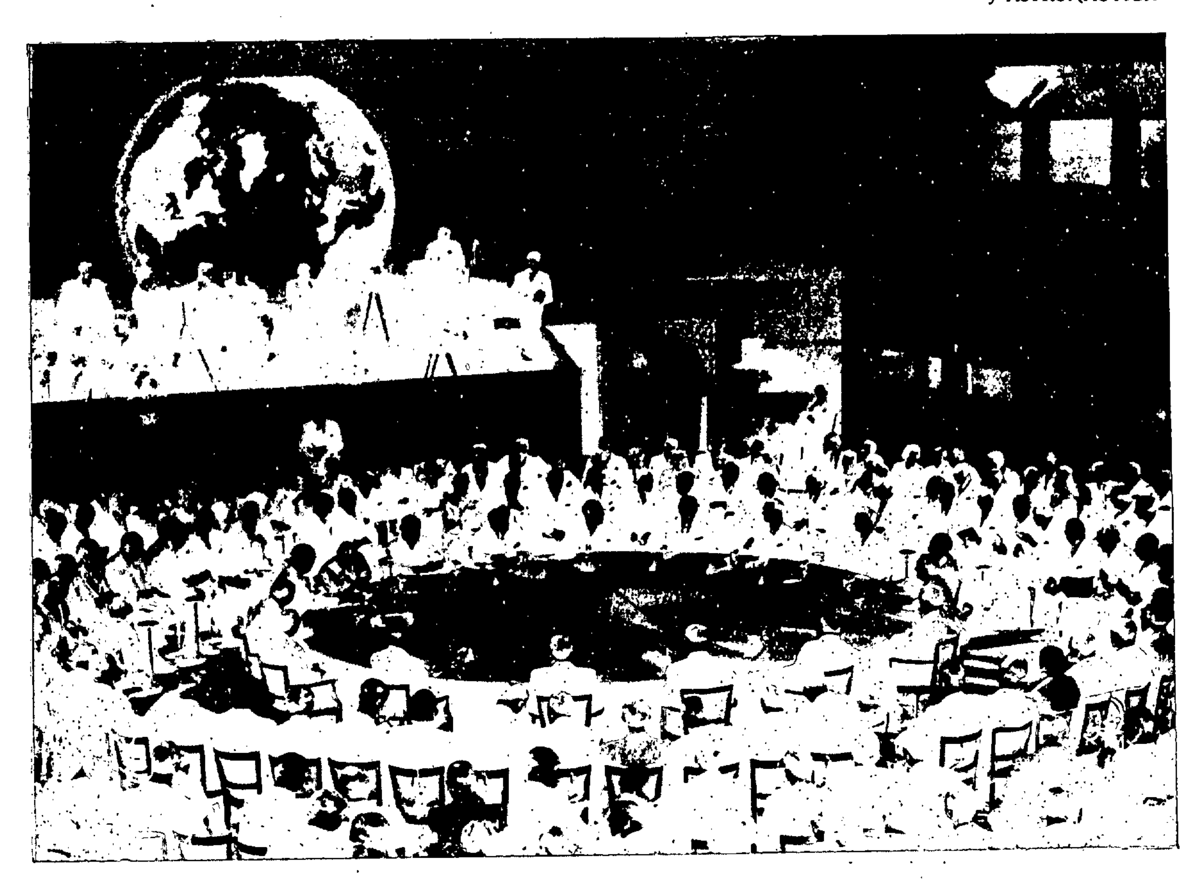
Esta es la IMAGEN de MARIA que, sentada en un tronco dorado de olivo bendecido y rodeada de un radiante halo también de oro, se venera desde 1525 en el Altar Mayor de la Capilla de aquel Convento, bajo la advocación de NUESTRA SEÑORA DEL LORETO, REINA Y PATRONA del ALJARAFE.

Dos cadenas rotas penden de sus manos y llegan hasta dos figuras de mujer, arrodilladas ante el resplandeciente olivo que constituye su elegido TRONO campestre en la feraz y riente campiña andaluza.

¡¡BENDITO SEA EL SANTISIMO NOMBRE DE MARIA!!



La tripulación de un B-58 durante una alerta en la base aérea de Carswell (Texas).



TENDENCIAS ARTISTICAS DE LA GUERRA FRIA

Por EMILIO DANEO PALACIOS
Comandante de Aviación.

(Primer premio en el concurso extraordinario de artículos.)

Entre las manifestaciones en que el hombre ha plasmado tradicionalmente su inspiración, se ha venido incluyendo el Arte de la Guerra. Hombres inquietos, movidos unas veces por la ambición, otras por grandiosos ideales y las más por la necesidad, han perfeccionado armas y tácticas en su esfuerzo por aniquilar al enemigo en la forma más sublime y barata.

Cada época histórica está informada por un estilo artístico, síntesis y concreción del pensamiento, ideales, costumbres y genio de sus hombres que pone su sello en todas sus actividades. Así, la agilidad y armonía del arte griego se refleja en los ejércitos dóricos y jónicos, creadores de formaciones y maniobras que han servido luego de inspiración frecuente a la Humanidad.

Nuestra época, el siglo XX, se caracteriza por una crisis violenta en el Arte. Se desdeña la realidad para crear formas abstractas y rebuscadas. Se abandona el oficio y la técnica, casi un estorbo para el artista de hoy, que fía únicamente en su inspiración exaltada.

También en el Arte de la Guerra se atraviesa una crisis. Los Mandos que todavía en el siglo pasado repetían con varia fortuna maniobras que hicieron famosos a artistas de la antigüedad clásica, observan, sorprendidos, la irrupción en los campos de batalla de nuevos instrumentos, como la ametralladora, el carro, el avión y, más tarde, los misiles y bombas atómicas, que hacen inútiles las recetas del arte más académico.

Con un tesón digno de encomio, la Humanidad organiza guerras a escala apropiada que sirvan de fuente de inspiración a los estrategas. La primera guerra mundial es una guerra torpe; los ejércitos chocan pesadamente, privados de agilidad por el exceso de armamentos. La ametralladora barre las clásicas formaciones cerradas que son obligadas a buscar refugio tras los primeros modelos de carros blindados. Las preparaciones artilleras machacan los campos fangosos en un esfuerzo inútil para hacer un hueco a la Infantería. Los primeros aviones hacen unos tímidos ensayos de sus posibilidades en vuelos espectaculares que rememoran los caballerescos torneos de la época feudal.

Es en la segunda guerra mundial cuando la velocidad se alía con los nuevos medios y surge una nueva concepción del arte guerrero. Las unidades acorazadas surcan, como flechas, las líneas enemigas, mientras el avión limpia sus caminos de obstáculos y desorganiza la retaguardia contraria. Los pesados navíos de superficie, que dominaban el mar, capitulan ante los ligeros submarinos que atacan desde las profundidades o los aviones que les bombardean desde las alturas.

Todo evoluciona. La Aviación toma el rango de arma nueva y fundamental que escapa al control de los tradicionales ejércitos de Mar y Tierra, transformando la batalla naval en aeronaval y la terrestre en aeroterrestre. Las Escuadras navales se convierten en Bases Aéreas flotantes, en las que todos los buques cooperan a la protección del elemento central: la flotilla de portaviones.

En tierra, el arma aérea se emancipa del Mando Terrestre y se sitúa en un plano de igualdad. Ambos mandos, terrestre y aéreo, planean conjuntamente la batalla en los escalones en que existe adaptación, Grupo de Ejércitos con Fuerza Aérea Táctica y Ejército con Agrupación Aérea Táctica. El Comandante Aéreo, subordinado sólo al Jefe del Teatro de Operaciones, conserva el control centralizado de todas sus fuerzas y puede agruparlas para, aprovechando al máximo su flexibilidad y movilidad, emplearlas en masa y en forma contundente para hacer frente a cualquier emergencia o amenaza, donde quiera que sea.

Las Fuerzas Aéreas Estratégicas crean un nuevo Teatro de Operaciones en las retaguardias, atacando los cimientos mismos de la potencialidad enemiga.

En las últimas fases de la guerra aparecen nuevas armas que van a influir decisivamente en todo el proceso posterior y van a ser la causa principal de que el Arte de la Guerra entre en la etapa de confusionismo que caracteriza a todas las ramas del Arte actual. Se trata de los proyectiles dirigidos, en embrión en las armas «V» alemanas y de las bombas atómicas, epílogo sombrío de la contienda.

Tan pronto comienza la postguerra, se busca inspiración en la experiencia, la técnica y las musas para crear nuevas formas que plasmar en la guerra siguiente. La Humanidad divide sus fuerzas entre dos potentes bloques antagónicos, que se estudian cara a cara, ora ceñudos, ora sonrientes, mientras los laboratorios y las fábricas trabajan febrilmente y con tal éxito que se llega a una situación en la que nadie se atreve a atacar, temerosos de no sobrevivir lo bastante para ceñir en la frente el laurel de la victoria.

Los ejércitos son más formidables que nunca lo han sido; el lujo de medios de que hacen gala es colosal. Los bombarderos atómicos despegan con sus cargas siniestras, jugando al amagar y no dar. Proyectiles intercontinentales de uno y otro bando surcan fanfarronamente el espacio en un tiro al blanco espectacular. Las flotas desfilan por los mares con sus portaviones mastodónticos rodeados de enjambres de aviones de todos los tipos, ensayando maniobras teatrales. Submarinos atómicos vegetan en las profundidades su vida artificial en una demostración de paciente soledad. Los ejércitos modernos ya no se proyectan para actuar, sino para no tenerlo que hacer y, por tanto, meramente para asustar.

El artista guerrero moderno se encuentra con un arsenal de medios inmenso, desde la honda al proyectil intercontinental, desde la piedra al explosivo atómico; el enlace utiliza desde las voces de mando tradicionales hasta las ondas electrónicas, que rozan el campo de la magia.

El antiguo militar profesional, rutinario, valiente y libertino, tiene que dejar

paso al técnico moderno que vive en ambiente monacal. La nueva guerra requiere oficio, mucho oficio, para emplear toda esa avalancha de medios que ofrece incesantemente la técnica.

De aquí la paradoja existente en la guerra y en las demás manifestaciones artísticas. Así como en estas últimas reina la inspiración simple, con desprecio del medio utilizado y, sobre todo, de la técnica de empleo, la primera requiere una elección cuidadosa de la herramienta apropiada para cada caso y, desde luego, el conocimiento de las normas fundamentales para su empleo.

En las artes civiles, por denominarlas en forma que se distingan, el medio sobre el que se actúa es pasivo y resignado, el público «snob» y complaciente. En el arte guerrero el ejecutante tropieza con otro artista enfrente y corre el riesgo de convertirse en materia prima en que el otro moldee su obra maestra. El público, más que ensalzar al triunfador, halla su placer en vilipendiar al fracasado. Pero la gente, que tiene la tendencia de presumir de entendida en materia de arte, que expone, a voces y sin pudor, sus opiniones sobre cualquier pintura o escultura genial, con más motivo se aferra a sus propios criterios en las cuestiones guerreras, en las que, aún prescindiendo de su sensibilidad artística, presiente que está en juego su cabeza. Razón por la que es éste el único arte en que los profanos se sienten inclinados a intervenir directamente, procurando no confiar la dirección a los profesionales, ya por desconfianza en la habilidad de éstos, ya por sentir en sí el fuego de la inspiración.



Yalta: los Tres Grandes, Churchill, Roosevelt, Stalin.

Los políticos, representantes de la gente, son los llamados a hacer efectiva esta tendencia en el campo de la realidad. Estos señores, encumbrados frecuentemente por su devoción a tal o cual partido en alas del sufragio universal, empuñan el timón de los gobiernos y maniobran en las aguas tumultuosas de la situación mun-

dial. Ellos, como descanso de sus tareas abrumadoras, pintan cuadritos mediocres en los que se admira cierta ingenua torpeza, fruto de la falta de oficio y un no sé qué de inspiración; influencian decisivamente la arquitectura monumental y hasta aspiran al Premio Nobel con su tomito de «Memorias» puesto en gramática por algún corrector. Para los asuntos guerreros, aunque profanos en la cuestión, siguen las mismas normas, dejándose llevar de la inspiración y echando su cuarto a espadas con la misma torpeza ingenua que si se tratara de pintar un bodegón. La Historia reciente sirve de marco a la exposición de varios de estos bodegones, que suponen otros tantos fracasos por falta de oficio, unas veces; por emplear medios inadecuados, otras, o, finalmente, por no emplearlos en absoluto.

El proceso es siempre el mismo. Los dos bloques, que permanecen frente a frente, paralizados por el equilibrio que supone la enorme potencia de que dispone cada uno, tratan de asustarse mutuamente. El Oriental para que le dejen hacer; el Occidental para ver si disuade de actuar al Oriental.

Estos últimos plantean un conflicto en cualquier lugar. Los políticos de Occidente amenazan, movilizan, discuten, montan unas maniobras espectaculares para amedrentar al Oriental. Este sonríe, propone, amenaza, pero no ceja. Al final, creyendo que la única forma de salvaguardar la tan amada paz consiste en no enojar al enemigo, se le abandona una presa, para mientras la devora disfrutar de unos momentos de tranquilidad. A veces, Occidente ha llegado hasta el terreno militar. Corea, Indochina y Cuba son, entre otras, etapas de la agravación del mal.

Ellos representan, respecto a la guerra, una tendencia artística alimentada por los comentaristas internacionales, los expertos diplomáticos y los teóricos de café. Dado que la guerra total es imposible debido a sus terroríficas consecuencias, sólo se consideran posibles esas guerras pequeñitas de carácter colonial, en las que se supone basta con empeñar un somatén de vecinos apoyados, eso sí, por el aliento moral de sus aliados. Y cosa curiosa, conforme van cosechando experiencias van aprendiendo menos. Primero, en Corea, se ata el arma aérea y se limita su acción de tal forma que se impide la victoria. Más tarde en Indochina se desdeñan todas las enseñanzas sobre su empleo y se les impone una actuación descentralizada al mismo tiempo que el Ejército asume una actitud defensiva que lleva al fracaso más absoluto, y se culmina más tarde en Cuba, desembarcando unos pobres peatones en la Bahía de los Cochinos, con el desprecio más absoluto del arte de hacer la guerra, es decir, sin destruir primero a la aviación enemiga, sin una aviación propia que compense la inferioridad casi total de los pocos náufragos desembarcados, haciendo una interdicción contra los carros de Castro y proporcionando el fuego potente de que no disponían para vencer la resistencia enemiga.

Y es que, al parecer, no se preocupan del enemigo, el otro elemento de la obra guerrera, y factor decisivo cuando se trata de actuar. En cada caso es necesario estudiarlo cuidadosamente, analizando su composición y efectivos, su moral, su táctica, el escenario en que la acción se va a desarrollar.

En Corea, por ejemplo, la decisión política de no permitir a los bombarderos de las Naciones Unidas actuar al Norte del río Yalú, no sólo imposibilitó a las Fuerzas Aéreas para prestar todo el apoyo que eran capaces de proporcionar, sino que malogró una ocasión clara de resolver la guerra fría, cuando el bloque Oriental no disponía aun de la bomba atómica.

En Cuba, se enfrentó a unos pocos centenares de fusileros contra un Ejército potente, con abundancia de medios acorazados y una Aviación a reacción. En este caso no se eligió en el arsenal propio la herramienta adecuada para llevar a cabo una acción resolutiva, quizá por aquello de tirar la piedra y ocultar la mano, cuando nadie en el mundo dudó de la precedencia de la chinita lanzada.

Desgraciadamente estos hechos no han terminado. La situación permite prever una repetición constante de ocasiones en que emplear las fuerzas militares, y es dudoso que la política deje de influenciar decisivamente su manera de actuar. ¿No sería conveniente que los encargados de ella aprendieran algunas reglas del arte militar?

Urge, pues, a los Mandos Militares organizar unos Cursillos de Iniciación para profanos en los que se les enseñe, sobre todo,

lo que no deben hacer, e incluso llegar a la publicación de obras de vulgarización, con títulos como el de "Tú y la guerra" o "El Pequeño Capitán", en las que, en lenguaje llano y con profusión de dibujos aclaratorios se pudiesen adquirir en quince días los conocimientos indispensables para ganar, o al menos no perder, esas guerritas tan simpáticas que el armamento moderno permite librar sin excesivos riesgos.

La propuesta del Plan de Estudios que se podría desarrollar en uno de esos Cursillos de Iniciación al Arte de la Guerra es algo que queda fuera de los fines, mucho más modestos, que se persiguen en el presente artículo. Pero sí nos atrevemos a sugerir algunas ideas que podrían formar parte de su contenido.

En primer lugar, convendría llamar la atención de los posibles alumnos sobre la importancia que en la guerra tiene el enemigo. Haciendo destacar, como cosa curiosa, su propensión a llevarnos la contraria y a desbaratar nuestros planes, así como el empeño que pone en hacernos fracasar. Pero no sólo eso, conviene que lleguen a comprender que el enemigo no consiste simplemente en una fuerza contraria, siempre igual. En cada caso tendrá una personalidad característica, un grado de fuerza moral, unos medios más o menos potentes y una manera de actuar. Se moverá en un escenario urbano o rural, civilizado o selvático, inmenso o limitado.

El estudio de todos estos factores será decisivo para elegir el antídoto apropiado en nuestra actuación. Si nos permitimos un símil con otro arte, el taurino, se podría decir que al enemigo hay que darle la lidia apropiada, y así como en la corrida, al salir el toro a la plaza, el maestro estudia sus reacciones, su manera de embestir, sus querencias, si dobla o no dobla, si se cuela peligrosamente o no, en la guerra es indispensable también un estudio previo de *dónde y contra quién* nos preparamos a actuar. Y



La ONU en Katanga. Un camión que transportaba refugiados y heridos, blancos y negros, es ametrallado.

por favor, que este análisis esté libre de prejuicios optimistas o pesimistas, que el combate luego es el choque de dos realidades.

Conocido su toro, el lidiador traza su plan, decide qué terrenos son más favorables para canalizar su embestida, por qué lado se le tiene que torear, cómo corregir los defectos que le hacen peligroso, el grado en que, paulatinamente, hay que quebrantar su poder para que llegue, como fruta madura, al momento del mortal estoconazo.

Si lo traducimos a la guerra, el artista, una vez que conoce a su enemigo, el suyo realmente y no otro compuesto de fantasmas y complejos, elige los medios que debe emplear y las maniobras y operaciones en que, actuando contundentemente, y con decisión, destruirá su potencial moral y material hasta llevarle a la derrota final.

Si el enemigo cuenta con fuerzas aéreas, no será posible vencer sin emplear otras superiores en calidad y en cantidad. Por muy limitado que sea un conflicto no es posible esperar dominarlo con medios de segunda mano si el enemigo cuenta con los del último modelo. Y la tarea primordial, indispensable y previa para emprender cualquier tipo de operaciones en tierra o mar será obtener la superioridad en el aire, superioridad que significa dar libertad de movimiento a todas las fuerzas propias y la posibilidad de maniatar a las del adversario siempre que se emplee con eficacia el potente instrumento que supone el poder aéreo en manos del jefe de un Teatro de Operaciones.

Para ello, este jefe no debe repartir esa herramienta entre los mandos subordinados, sino conservar a las fuerzas aéreas centralizadas y a su disposición para emplearlas en masa y por sorpresa allí donde sean más necesarias para contribuir a la tarea común de quebrantar el poder del enemigo. Y las utiliza:

— En reconocimientos aéreos que le permitan en todo momento saber la situación del enemigo, prever sus intenciones y proporcionar a las fuerzas actuantes de los tres Ejércitos la información necesaria para el cumplimiento de sus misiones.

— En ataques al sistema de comunicaciones adversario para prohibir sus movimientos, impidiendo así el abastecimiento de las fuerzas enemigas, sus relevos y refuerzos, hasta debilitarlas en el grado suficiente para que las fuerzas terrestres, en cooperación con las aéreas, les asesten el golpe definitivo.

— En transporte de tropas terrestres, consiguiendo así multiplicar la eficacia de éstas al hacerles participar de las características de velocidad, movilidad, alcance y capacidad de penetración propias de las fuerzas aéreas. De esta forma se puede reforzar en un plazo mínimo un sector amenazado, llevar la guerra terrestre por sorpresa a cualquier punto del territorio enemigo o abastecer posesiones aisladas. Todo ello se puede resumir diciendo que, desde el punto de vista terrestre, se reduce la extensión del teatro de la guerra y, por tanto, disminuye la cuantía de las reservas que es necesario mantener en él.

En todos estos casos la política podrá podar las posibilidades de actuación de las Fuerzas Aéreas, ya prohibiendo determinados objetivos, ya limitando sus zonas de actuación. Para estos casos sería muy interesante llevar al ánimo de los artistas noveles que una vez conocido el enemigo al que hay que enfrentarse, y antes que pelear en condiciones de inferioridad por querer hacerlo con espadas de madera, deberían hacer un examen de conciencia y tratar de conciliar sus ansias de paz con su inclinación a la guerra para llegar a definir una manera concreta de obrar y calcular si el camino así elegido permite contar con probabilidades de victoria, para, en el caso contrario, envainar las armas a tiempo, componer la sonrisa en el rostro y, con indiferencia, dejar pastar al toro que no se quiere lidiar.

Por último, si se elige la guerra, se lucha y se vence... ¡Por favor, señores políticos, no nos destrocen la paz! Estudien ustedes Geografía, repasen la Historia y sigan cursos de Economía y Sociología antes de decidirse a obrar. No fíen en sus primeros impulsos ni en sus intuiciones eufóricas, encendidas por la embriaguez de la victoria. La fabricación de la paz ya es otro arte, un arte propio de ustedes, pero tan ligado al de la guerra que cada vez que se equivocan nos obligan a trabajar y, al final, siempre paga los platos rotos la pobre Humanidad.



GUERRA TERMONUCLEAR

Por ANTONIO HUERTA MARTINEZ
Capitán de Aviación.

Después de dieciséis años de Era Atómica, el Mundo se ha visto súbitamente enfrentado con la posibilidad de una guerra termonuclear debido a la crisis de Berlín. ¿Conducirá el problema de Berlín, indefectiblemente, a una guerra total? Supuesto el arreglo pacífico y más o menos estable de esta cuestión, ¿qué posibilidades hay de que estalle esta guerra, en los próximos años, debido a cualquier otra crisis en algún punto neurálgico del globo? Vamos a intentar aclarar, siquiera sea levemente, estos interrogantes, de los que probablemente depende el futuro de la Humanidad.

Durante estos últimos años, la estrategia global del Occidente ante la amenaza comunista consistía en la seguridad de una represalia atómica devastadora en caso de agresión por parte de los Soviets. Esta represalia, durante largo tiempo, se apoyaba totalmente en el Mando Aéreo Estratégico de los Estados Unidos (S. A. C.). Hoy día, el SAC se ve más o menos reforzado por los submarinos portadores de proyectiles Polaris, y un cierto número de proyectiles balísticos intercontinentales. Digamos de pasada que esta doctrina estratégica falló, pues a la vista están los avances comunistas en Asia, Africa y Suramérica, ante los cuales la bomba atómica es insuficiente, y que de continuar el ritmo actual podrían llevar a la derrota del Occidente sin haberse disparado un solo tiro, o por lo menos únicamente los tiros disparados en las pequeñas guerras limitadas, desde Malaya y Laos hasta Cuba, pasando por el Congo.

Desde el momento en que los rusos se armaron a su vez con la bomba atómica y la bomba termonuclear, y con los medios de transportarlas a sus blancos en el mundo

occidental, el criterio más o menos difundido (en el mundo libre) ante la guerra es el siguiente: "No existe nación alguna cuyos dirigentes, si no están locos, lanzarían un ataque contra otra nación armada con un número suficientemente grande de bombas termonucleares. Lo único que podría preocuparnos sería un error de cálculo, un accidente, etc., etc."

Es este un punto de vista muy extendido entre gran número de personas civiles, incluso con elevado nivel de conocimientos intelectuales, sociales o históricos, y lo que es aún más sorprendente, por gran número de militares de todos los grados. Y digo sorprendente, porque este punto de vista debería ser únicamente el del civil, y no el del militar experto, ya que pasa por alto "detalles" tan importantes como el estado de alerta de las fuerzas de represalia, fallos y ángulos muertos en las redes de alerta, radio de acción de los bombarderos, precisión de los proyectiles balísticos, grado de protección ofrecido por los asentamientos subterráneos, dispersos y con grandes blindajes, capacidad de la defensa pasiva, etc., etc. Se sabe que el General Maxwell Taylor, principal consejero del Presidente Kennedy en cuestiones militares, ha compartido durante algunos años esta idea estratégica, según su libro "The uncertain trumpet", publicado en 1959. Pero el General Taylor ha cambiado de opinión en los últimos tiempos.

Esta idea de la mutua y total destrucción de los dos beligerantes en una guerra termonuclear, que conduce al equilibrio (precario equilibrio), mundial por el terror atómico, me parece demasiado sencilla. Sin embargo, es la más extendida en el Occidente. Recordemos el fuerte impacto en el público de la película "La hora final", de Nevil Shute (inexacta porque se basaba en la persistencia de la radiactividad), y la declaración de Mainau, firmada por cincuenta y dos laureados con el Premio Nóbel. Es interesante hacer notar que Malenkov sostuvo que, ya que la guerra nuclear significaba el fin de la civilización, los países capitalistas no atacarían; por tanto, la Unión Soviética podía reducir las inversiones en la industria pesada y los presupuestos militares para poder producir más bienes de consumo. Pero Kruschev, una vez desembarazado de Malenkov y demás elementos del grupo "antipartido", cambió el pensamiento estratégico soviético ciento ochenta grados, ya que afirma que con suficiente preparación sólo los países capitalistas quedarían destruídos.

Los que creen que la represalia atómica americana, conduciendo a la mutua destrucción, puede por sí sola evitar la guerra, están equivocados. Una de las consecuencias de esta idea es reducir los presupuestos militares, ya que si la llevamos a su última expresión, todo lo que Occidente necesita para mantener la paz son unos cuantos submarinos atómicos armados con Polaris, y unos cuantos escuadrones de Minuteman. Sin embargo, esto no resiste un adecuado análisis. En primer lugar, los rusos pueden atacar en el momento más adecuado para ellos y con las tácticas que crean más convenientes. Occidente contestaría, desde luego, pero con una fuerza ya muy dañada, no coordinada y que debería llevar a cabo sus operaciones en el medio ambiente que seguiría al ataque ruso. Y, naturalmente, el sistema de defensa ruso estaría totalmente alertado. Aun más, si el ataque seguía a un período de crisis y tensión internacional, sus fuerzas de defensa estarían aumentadas de antemano y hasta sus ciudades podrían haber sido evacuadas. ¿Se produciría así la aniquilación de la Rusia soviética?

En segundo lugar, esta sería para Occidente la política del "todo o nada"; dada una pequeña agresión comunista, una crisis local, etcétera, el Presidente de los Estados Unidos no podría pechar con la responsabilidad de declarar una guerra total termonuclear; combinando hábilmente la subversión interna, las amenazas atómicas y los votos afroasiáticos en la ONU, los rusos podrían ir avanzando paulatinamente, hasta que América se viese entre la espada y la pared: o la rendición política al sistema comunista o comenzar ella misma la guerra nuclear, a la desesperada.

Otro peligro: "Peace is our profession." "La paz es nuestra profesión. "Este es el lema del SAC. Viene a querer decir que su misión es impedir la guerra. Este pensamiento, llevado a su extremo en la mente de ciertos expertos militares, conduce al error de crear una fuerza que parezca impresionante antes del ataque enemigo; si éste se produce, todo ha fallado; sus cálculos se han venido abajo, porque esa fuerza tan impresionante quizá no podría mantener una apreciable capacidad operativa en los días siguientes al ataque; sólo está constituída pensando disuadir al

enemigo, o todo lo más, en replicar con un ataque devastador en teoría. ¿Que hemos conseguido una fuerza con capacidad de represalia instantánea o casi instantánea? Por aquí también llegamos a un hecho peregrino. Supongamos que hemos conseguido un sistema de alerta muy perfeccionado. Instantáneamente podemos lanzar sobre el agresor potencial una cantidad aterradora de megatones. Pero todos los sistemas de alerta pueden tener algún fallo, una falsa alarma. Lo que hemos desencadenado entonces instantáneamente es una guerra nuclear por accidente. Luego, si los gobernantes tienen un poco de sentido común, la conexión entre el sistema de alarma y la represalia no será tan instantánea; hay que dejar cierto tiempo para eliminar la más mínima posibilidad de error, en este caso catastrófico; en palabras vulgares: "Los botones no están conectados"; todo es una fachada impresionante, pero nada más que fachada.

A lo largo de toda la guerra fría se ha venido repitiendo una y otra vez que los Estados Unidos no serían los primeros en atacar. Pero las obligaciones que emanan del Tratado del Atlántico Norte incluyen un ataque total de los Estados Unidos contra la Unión Soviética en caso de ataque de esta última contra las naciones de la NATO. Esto incluye el uso del SAC contra Rusia aunque los rusos ataquen Europa, *¡pero no los Estados Unidos!* Prácticamente, esto significa que los Estados Unidos serían los primeros en atacar. La terrible decisión de comenzar la guerra termonuclear sería de los norteamericanos. ¿Es seguro que los Estados Unidos cumplirían sus obligaciones para con la NATO? No se crea que esta es una pregunta gratuita. Voy a citar a Cristian Herter, Secretario de Estado con el Presidente Eisenhower, contestando a una pregunta del senador Morse: "No puedo imaginarme al Presidente llevándonos a una guerra nuclear a no ser que los hechos demuestren claramente que estamos en peligro de devastación total nosotros mismos, o bien que realmente se hayan tomado medidas por el enemigo que conducirían a nuestra destrucción." (Audiencias sobre el nombramiento de Cristian Herter como Secretario de Estado ante la Comisión de Asuntos Exteriores del Senado, Congreso 86, Sesión I.ª, páginas 9 y 10.) Palabras de Kruschev sobre el mismo tema: "Subrayo una vez más que poseemos tantas armas nucleares, atómicas y de hidrógeno y los cohetes necesarios para enviar estas armas al territorio del posible agresor; que si algún loco lanzase un ataque contra nuestro estado *o contra otro estado socialista,* somos capaces de borrar al agresor de la faz de la Tierra." (Discurso ante el Soviet Supremo el 14 de enero de 1960.)

Vamos a profundizar a fondo sobre esta cuestión. Supongamos que los Soviets han bombardeado Londres, Roma, París y Bonn, pero no han llevado a cabo ningún preparativo para atacar a los Estados Unidos, y las fuerzas de represalia americanas son suficientes para disuadirles de tal ataque. Supongamos también que por un motivo determinado el Presidente de los Estados Unidos no puede replicar adecuadamente durante veinticuatro horas. Por tanto, ha de pensarlo fríamente. Es lógico suponer que llamaría a sus consejeros. Algunos abogarían firmemente por el lanzamiento de un ataque total contra Rusia. Pero otros dirían que aunque tal ataque matara a casi todos los ciudadanos rusos, no sería capaz de destruir a todas las fuerzas estratégicas rusas y que lo que quedara de ellas podría aniquilar a los 180 millones de americanos. En este caso los Estados Unidos llevarían a cabo toda clase de medidas limitadas: movilización total inmediata, alerta máxima a sus fuerzas estratégicas, etc., etc. Pero hay una cosa que con toda seguridad no harían: no lanzarían un ataque nuclear contra las ciudades soviéticas.

Hay dos supuestos importantes en este razonamiento: Que 180 millones de americanos resultarían muertos y que el Presidente no podría actuar durante veinticuatro horas. Veamos por turno estos dos puntos. 180 millones pueden parecernos muchos. Ahora bien, ¿cuántos millones de ciudadanos americanos está dispuesto a arriesgar su Gobierno? Ningún americano, seriamente interrogado sobre este asunto, considera que la reacción de los Estados Unidos estaría justificada si hubiera de perecer la mitad de su población, cualesquiera que sean las obligaciones de los tratados. ¿Hay algún Gobierno en el mundo que asegure la destrucción de la mitad de sus súbditos por cumplir un tratado? Pues entonces, ¿cuál es el precio? ¿10, 20, 30 millones? ¿Puede alguien decirlo exactamente?

Estudiemos ahora el segundo punto. Dirán algunos: ¿Cómo es posible que el Pre-



sidente de los Estados Unidos no pueda reaccionar durante veinticuatro horas? No sólo es posible, sino que sería totalmente seguro. Veamos cómo. Supongamos que los rusos envían un ultimátum a las naciones de la Europa occidental que dijera lo siguiente: "O en el término de treinta días desarman ustedes totalmente, o bien nosotros les desarmaremos por la fuerza." Al mismo tiempo declararían que Europa, Asia y Africa, en adelante serían zona de influencia soviética, y América, Australia y quizá Japón, serían zona de influencia americana. Es totalmente seguro que en este caso el Presidente de los Estados Unidos no lanzaría un ataque nuclear instantáneamente, sino que lo pensaría, y antes trataría de negociar.

¿Que esto es una elucubración de una mente calenturienta? Me limitaré a citar al general De Gaulle, según dijo en una conferencia de prensa en noviembre de 1959: "¿Quién puede decir que en el futuro, habiendo cambiado la situación política totalmente, y esto es algo que ha sucedido otras veces, las dos potencias que monopolizan el poder atómico no se pondrán de acuerdo para dividir el mundo? ¿Quién puede decir que los dos rivales, después de cualquier cambio político y social, no se unirán?" (*New York Times*, 11 de noviembre de 1959.)

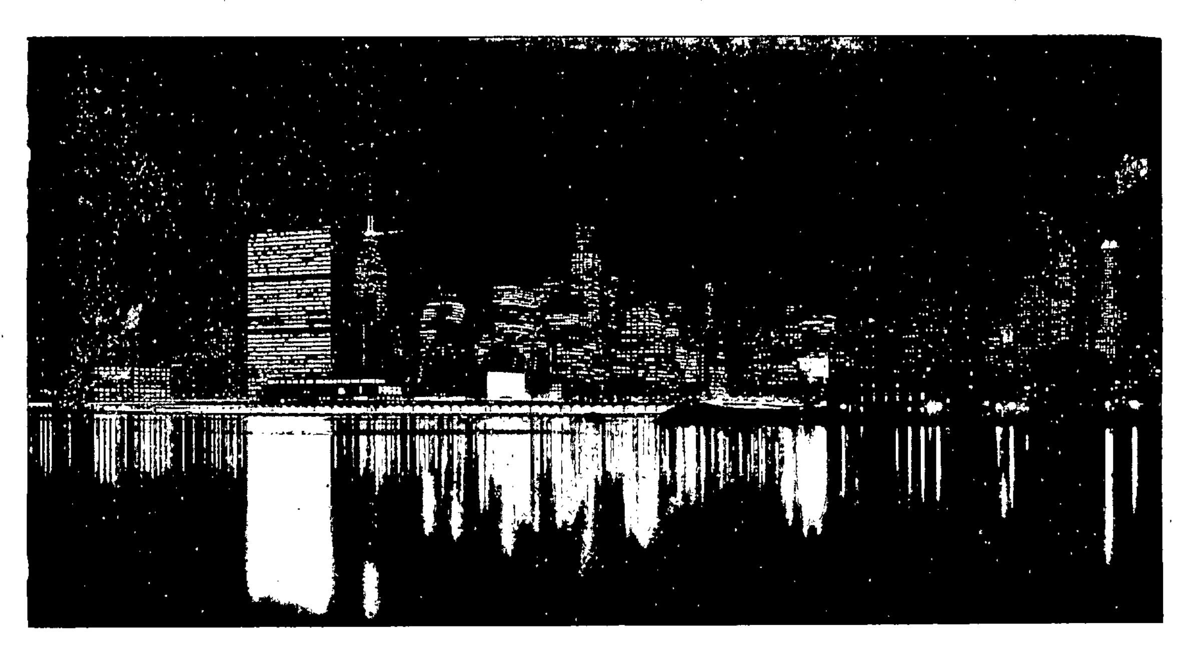
Añadamos además que el anterior ultimátum puede venir como resultado de haberse lanzado por accidente un proyectil Thor con base en Italia o en Inglaterra, por ejemplo, contra territorio ruso, o por un sabotaje intencionado para simular este accidente. (Los rusos detonan una bomba atómica a 50 kilómetros de Moscú diciendo que es el impacto de un proyectil occidental.) Los americanos no atacarían, desde luego. Es lógico pensar que en primer lugar tratasen de negociar. Los europeos, desde luego, tampoco atacarían. Lo primero que harían sería quitar del estado de alerta todas sus fuerzas, para reducir la posibilidad de un accidente o sabotaje. (Otro proyectil Thor, lanzado por accidente sobre Rusia, atraería un ataque devastador.)

Hemos dicho que ningún americano arriesgaría la mitad de su población por repeler un ataque contra Europa. Es curioso que los cálculos europeos sobre lo que arriesgarían los americanos en este caso son aún menores, oscilando entre 2 y 20 millones. El *Times* de Londres del 4 de enero de 1960 decía en su editorial: "No hay cantidad alguna de dinero o cemento que pueda impedir la muerte de varios millones de ciudadanos, y es tan difícil imaginar a un Presidente americano arriesgando cinco millones de personas como arriesgando cincuenta."

Por consiguiente, deber primordial de los dirigentes de la política exterior norteamericana es convencer a sus aliados europeos de que la postura de los Estados Unidos es tal que los Soviets encontrarían muy peligroso lanzar este ultimátum, y que si lo hiciesen, los Estados Unidos serían capaces de tomar acciones correctivas de las que no resultaría la destrucción de Europa o un reparto del mundo, tal como el descrito por De Gaulle en su conferencia de prensa.

A pesar de todo, ¿hay algún Gobierno capaz de comenzar una guerra termonuclear? Las destrucciones causadas por este tipo de guerra, los daños causados a la Humanidad por la radiactividad, las influencias hereditarias en la especie humana, ¿no hacen imposible el estallido de esta conflagración? La respuesta es que esta guerra es posible en el estado actual de la ciencia militar, aunque no se puede decir lo mismo para un futuro más o menos lejano, dados los avances de la técnica en este campo.

Sabemos que el aumento de la radiactividad sobre la Tierra causaría la muerte a gran número de personas, sobre todo debido a los casos de cáncer ocasionados por el estroncio 90. Sin embargo, los accidentes de carretera, sólo en los Estados Unidos, causan la muerte a 40.000 personas al año y heridas a cerca de un millón. Sin embargo, antes que limitar la velocidad de los automóviles a 20 km/h., preferimos aceptar este riesgo. Debido a la herencia transmitida a nuestros descendientes, es preciso limitar la dosis radiactiva recibida por los órganos de la reproducción. La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NAS) aconseja reducir esta dosis a 10 roentgens durante los primeros treinta años de vida y no más de otros 10 en cada década siguiente. Si todo el mundo recibiera esta dosis, se cree que habría un millón más de niños con defectos de nacimiento en la próxima generación. Esto es terrible, ¿verdad? Pues bien, por término medio, en el momento actual, un ciudadano americano recibe la mitad de esta dosis únicamente debido a los rayos X. Los lectores de este artículo pueden haber necesitado cuidados médicos con más frecuencia que el ciudadano medio americano, y por tanto, han recibido más dosis que la considerada segura por la NAS. Sin embargo, nadie piensa en abolir los rayos X, los fluoroscopios, las



centrales eléctricas atómicas, etc., etc. Simplemente, todo eso forma parte de nuestra civilización. En una guerra termonuclear (con las armas actuales), los supervivientes recibirían, por término medio, unos 250 roentgens, o sea, una dosis veinticinco veces mayor que los 10 roentgens de que hemos hablado antes, lo que quiere decir que el uno por ciento de los niños que hubieran sido sanos nacerían con defectos hereditarios. Esto parece un precio muy alto por una guerra. Aún más: habríamos de seguir pagando ese precio durante veinte o treinta generaciones. Sin embargo, es perfectamente lógico que la Unión Soviética, bajo ciertas circunstancias, estuviera dispuesta a pagar este precio si ello significara la eliminación de los Estados Unidos.

Alguien podría decir: "No deseo vivir en un mundo en el que el uno por ciento de los niños iba a nacer defectuoso." La respuesta es que vaya pensando en suicidarse, *porque en el momento actual* el cuatro por ciento de los niños nace defectuoso. Añadir el uno por ciento es terrible; pero es comparable a cualquiera de los riesgos que se asumen en tiempo de paz con el fin de que la civilización siga adelante.

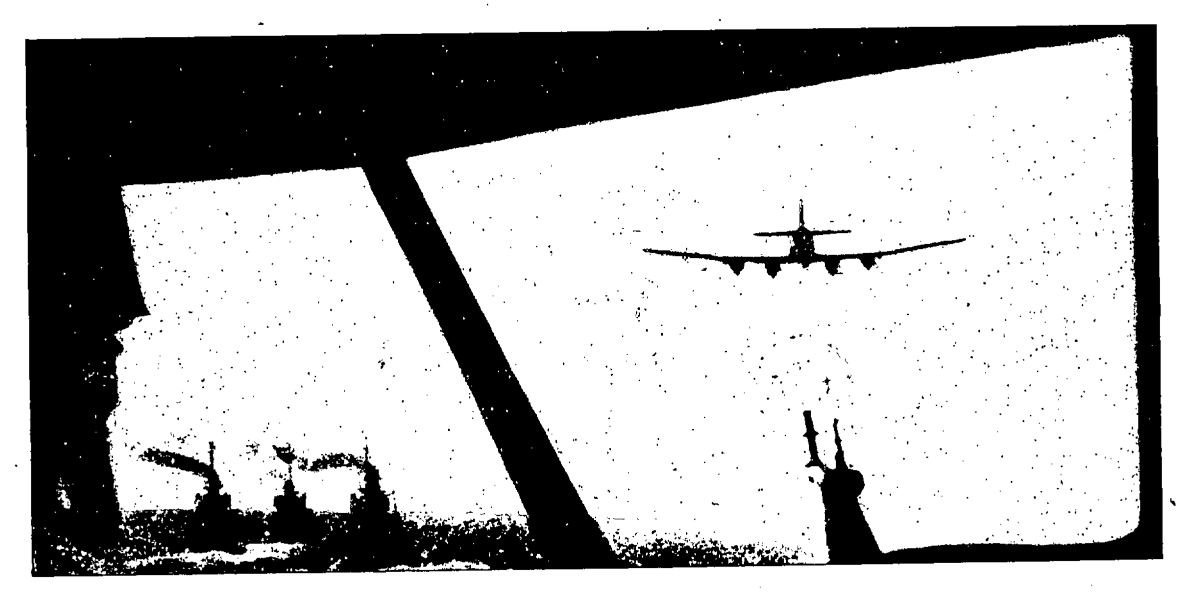
Veamos ahora la influencia de las medidas de la defensa pasiva. Los Soviets aseguran haber dado a cada ciudadano de la Unión Soviética entre veinte y cuarenta horas de instrucción sobre defensa pasiva, seguidas por un examen obligatorio. Lo que es aún más importante, su programa incluye preparativos para una evacuación a refugios contra la lluvia radiactiva. Alrededor de 50 millones de rusos viven en 135 ciudades. Si el 80 por ciento de esos 50 millones son evacuados con anterioridad al estallido de la guerra, pueden atacar con grandes probabilidades de éxito, ya que el contraataque americano no mataría más de cinco o diez millones de rusos. ¿Son éstos muchos millones? Pues, sin embargo, son solamente una fracción de los que perdieron en la guerra mundial 1939-45. Aún más: en aquella ocasión demostraron que podían continuar la guerra después que los alemanes habían destruído la mayor parte de su potencia militar y habían ocupado una superficie que contenía el 40 por ciento de su población. Según cálculos soviéticos, al final de la guerra habían perdido alrededor de un tercio de su riqueza nacional. Los rusos reconstruyeron esta riqueza destruída en unos seis años.

La amenaza de represalia atómica americana puede fallar si el enemigo cree que hay una probabilidad razonable de que las pérdidas que tendrá son menores que las que sufriría si no atacase. Los rusos sufrieron 14 millones de muertos en la última guerra y perdieron la tercera parte de su riqueza nacional, pero, como es natural, prefirieron esto a la rendición pura y simple ante Alemania. Desde entonces han llevado a cabo un plan intensivo de dispersión de su industria. Esto, cambinado con una evacuación de sus principales ciudades antes del ataque, reduciría sus pérdidas a un nivel completamente tolerable para ellos. Desde su punto de vista, ¿no compensaría el dominio del mundo que habrían alcanzado el riesgo de estas pérdidas?

¿Qué solución se ofrece al mundo libre?

El Occidente necesita: 1.° Una fuerza que, en caso de ataque enemigo, sea capaz de efectuar una represalia lo más devastadora posible contra las ciudades y recursos industriales del enemigo, de forma que las destrucciones causadas vayan más allá de su capacidad de recuperación en un período de tiempo razonable. (Por ejemplo, destruyendo más de un tercio de su riqueza industrial y de su población.) 2.° Una fuerza capaz de destruir, *golpeando primero,* las fuerzas estratégicas adversarias. No quiere decir esto que el mundo libre vaya a atacar primero, sino que sea capaz de hacerlo, dada una gravísima provocación soviética. 3.° Un complemento adecuado de defensa pasiva: planes para evacuación de las principales ciudades, dispersión de la industria, refugios contra la lluvia radiactiva, etc. Con todos estos recursos en la mano, la política estratégica podría ser la siguiente: En vez de atacar a los rusos si llevan a cabo acciones provocativas, se evacuaría la población a los refugios, se elevarían al máximo las fuerzas ofensivas y defensivas y se conminaría a los soviets a deponer su actitud provocativa. Los rusos tendrían ante sí tres alternativas: 1. Atacar. 2. Prolongar la crisis, aunque sería muy probable en este caso un ataque occidental. 3. Retroceder o negociar un compromiso.

Es lógico que escogieran esto último, ya que la primera y segunda alternativas han quedado descartadas por los recursos que hemos dicho estaban en poder de Occidente.



COOPERACION AERONAVAL EN LA BATALLA DEL ATLANTICO

Por LUIS ORTIZ VELARDE
Comandante de Aviación.

Casi a finales de 1960, la Prensa dió la noticia de que había salido a la mar, en servicio permanente, un sumergible atómico con dieciséis proyectiles "Polaris" a bordo. Este suceso, ya bastante repetido, induce a pensar sobre la distinta trayectoria que el Arte Naval hubiese seguido de haberse diluído los viejos prejuicios y posturas intransigentes en el momento oportuno.

Cabe suponer lo próxima que tuvo la derrota el poderío naval inglés en el segundo semestre del año 40, cuando todas las bazas estaban a favor del Tercer Reich alemán. Quizá la mentalidad continental de la entonces Gran Alemania no caló en la condición fundamentalmente marítima de su principal adversario.

Haciendo un estudio de la situación en aquel crítico momento, saltan a la vista las siguientes circunstancias, que favorecían el golpe de gracia al tráfico marítimo comercial inglés, "talón de Aquiles" de su fuerte economía:

1) La flota de superficie británica estaba seriamente afectada por las pérdidas sufridas hasta el momento de la derrota de Francia. Dos acorazados, dos portaviones, dos cruceros y ocho destructores, hundidos; un acorazado, dos cruceros de batalla, tres cruceros, gravemente averiados, permanecían fuera de servicio en sus bases. Esto constituyó el desastroso balance de la flota de guerra inglesa hasta el momento que nos ocupa. De las numerosas pérdidas habidas en la campaña de Noruega fué protagonista casi exclusivo la Luftwaffe, debido al fracaso total de las espoletas de encendido magnético que llevaban los sumergibles alemanes.

Por otro lado, la permanencia en el mar de los corsarios alemanes de superficie, del acorazado de bolsillo "Admiral Scheer", crucero pesado "Admiral Hiper" y de los cruceros de batalla tipo Scharnhorst, obligaron a una diversión en el despliegue naval británico, que se traducía en una escasa cobertura para sus principales convoyes y una reducida protección a la metrópoli.

2) Con la derrota de Francia, las bases de partida de los submarinos se acercaba extraordinariamente al área de operaciones; hasta los pequeños "U" de 250 Tn., generalmente empleados para instrucción por su

escasa autonomía, podían actuar, aumentando de esta forma los medios ofensivos en la batalla del tráfico. Se había logrado salir del "patio trasero" del mar del Norte, como llamaba Doenitz a las costas sudorientales alemanas de dicho mar. Antes los sumergibles del Tercer Reich tenían que navegar 450 millas y atravesar la línea de bloqueo que la Home Fleet tenía establecida para salir al Atlántico. Ahora, incluso Scapa Flow, principal refugio de la Home Fleet, estaba peligrosamente cerca de la base aérea de Stavager (Noruega); circunstancia que, como tantas otras, incomprensiblemente no se aprovechó.

3) Aún no se había llevado a cabo la ley de "Préstamos y Arriendos", por la que Norteamérica ayudó decididamente a su aliada futura; aunque ésta había tomado ya medidas de protección a su tonelaje mercante, no llegaron, ni mucho menos, al grado que proporcionó la mencionada ley.

4) Los sistemas de detección y escucha británicos se limitaban a los procedimientos visuales, al Asdic y los hidrófonos; métodos que no suponían un peligro grave aún para la ofensiva submarina germana como después lo fué el radar. Dichos medios, si bien restringían el ataque en inmersión durante las horas de luz, sí lo permitían en superficie durante la noche con franca seguridad, por la fina silueta de los sumergibles; los comandantes de los primeros tiempos estaban capacitadísimos para este tipo de ataque. Como dato curioso, a finales del 41 no quedaban en el mar ninguno de los que comenzaron la contienda. Con la derrota de Francia, los alemanes se apoderaron de algunos equipos Asdic, lo que permitió encontrar rápidamente las contramedidas.

5) El sistema de convoyes utilizado por Inglaterra no tenían aún el grado de protección eficaz que más tarde alcanzaría (portaaviones auxiliares, fragatas, corbetas, "sloops", etc.). Las tripulaciones sumarinistas del Reich estaban especialmente entrenadas para el ataque a los convoyes, seguro sistema de transporte en el mar, que ya previó acertadamente, con su experiencia de la Primera Guerra Mundial, el Almirante Doenitz, antiguo submarinista; en este sentido, las escuelas del Báltico desde 1935, año en que se creó el arma submarina alemana, después de su desaparición por el Tratado de Versalles, enseñaron la táctica de ataque en grupos a los convoyes. En plena guerra se conocerían estos grupos de combate por el expresivo nombre de "Manadas de Lobos".

6) Con la entrada en el conflicto de Italia aumentó el despliegue británico de superficie y engrosó la flota submarina alemana con la incorporación de la muy valiosa italiana (96 sumergibles); luego se vería que su actuación fué prácticamente nula, debido a la distinta concepción táctica del ataque, y hubo que suprimir su colaboración en los acosos en manada al tráfico mercante inglés; por otro lado, se tuvieron que introducir algunas reformas en su perfil, ya que no estaba lo debidamente bien estudiado. Se distinguieron en acciones individuales; en la táctica de grupos fracasaron, por lo que apenas tuvieron actuaciones en las fases de bloqueo a las Islas Británicas.

La Luftwaffe dominaba en los cielos de Europa y del Atlántico, pero su dominio era muy precario, porque las pérdidas de la "Batalla de Inglaterra" sumaban cantidades enormes. El bombardero medio, que la estrategia aérea germana concibió para sus ataques masivos contra Inglaterra, empezó a fracasar ante la actividad defensiva de la RAF. Por otro lado, sus esfuerzos se dirigían al complejo industrial de las islas, cuando éstas se tenían que suministrar casi totalmente por los caminos del mar.

Inglaterra sólo producía el 15 por 100 de lo que consumía; sin embargo, su posición económica con el Imperio era sólida; esta premisa se asentaba sobre la base de tener en la mar constantemente 2.000 buques, en sus tres cuartas partes mayores de 3.000 Tn. Poseía al principio de la guerra 21 millones de toneladas de registro bruto, que se traducían en más de 10.000 unidades. En 1940 fueron hundidas 4.407.000 Tn. y sus astilleros construyeron 780.000. No obstante, su tráfico mercante se veía incrementado por gran parte de las flotas comerciales de Holanda y Noruega. Era obvio que para el fin que Hitler deseaba ardientemente en aquella época, la paz con Gran Bretaña, el máximo esfuerzo debía dirigirse a su estrangulación económica, atacando las vías de comunicación que la unían a sus fuentes de abastecimientos.

Una faceta interesante del Führer del Tercer Reich fué la de sus grandes indecisiones. Aunque el problema de la vulnerabilidad marítima de Gran Bretaña se lo expuso con

toda claridad el Gran Almirante Raeder, a ruegos de Doenitz, sólo cuando abandonó el proyecto de la operación "León Marino" (desembarco en Inglaterra) lo consideró, y no por mucho tiempo, dada su mentalidad cambiante con respecto a los planes que concebía. Como la mayor parte de los cerebros directores de la Segunda Guerra Mundial, contaba con el Poder Aéreo desde el punto de vista de la cooperación con las fuerzas de superficie; no caló en la condición de decisivo que bien orientado podía tener.

Aun en su aspecto de auxiliar de las unidades de superficie, su papel era fundamental para rematar las misiones que se encomendaban a aquéllas; pero Hitler no lo vió o no lo quiso ver. Aún predominaban prejuicios y disparidad de conceptos de empleo, que llevaron a un rendimiento mediocre de los medios que se poseían.

Fué posible un bloqueo total de la Gran Bretaña, pero no se logró porque no se utilizaron los medios de una manera exhaustiva para conseguirlo. Aun cuando Churchill declarase que la guerra continuaría desde el Canadá, es posible que hubiese terminado pidiendo la paz cuando la vida económica de las islas se viese totalmente paralizada.

Si la doctrina aérea de la Alemania de la preguerra estaba errada en cuanto a la concepción de su flota aérea, no menor era el error de los aliados. Pero si la Luftwaffe se orientó fundamentalmente para el apoyo, más o menos directo, de la Wehrmacht, los aliados en seguida vieron, aun a través de los prejuicios tradicionales, que la victoria podía venir por el Poder Aéreo; no fueron rígidos en su manera de pensar.

Este error del Alto Mando alemán se pudo subsanar con una cooperación eficaz con las fuerzas navales, con un mando conjunto y coordinado en estrecha colaboración para la Batalla del Atlántico; pero Doenitz insistía en poseer unidades aéreas a su mando, y Goering, más político que militar, más aventurero que aviador, hizo célebre la frase: "Todo lo que vuela me pertenece." Así, los mayores éxitos de la aviación alemana en el mar no se lograron en colaboración con la Marina por estrechez de principios; además, tampoco las tripulaciones aéreas del año 1940 estaban demasiado preparadas para la guerra en el mar, puesto que ya he dicho anteriormente que el criterio que prevalecía era el de la cooperación con el ejército de tierra.

Destilan amargura e incomprensión a su concepto de la estrategia en el mar las palabras que el Almirante Doenitz dirigía a Hitler en el año 1943: "Cuando se escriba la Historia, la guerra en el mar durante la segunda contienda mundial será la más extraña que se haya visto en ninguna nación. Pero en un punto estará todo el mundo de acuerdo: que el Mando alemán de la guerra marítima del siglo XX, el siglo de la Aviación, haya tenido que luchar sin contar con el reconocimiento aéreo ni, en general, con el arma de aviación, como si no se hubiese dispuesto de un solo avión, parecerá inconcebible."

Realmente sí hubo cooperación, pero tan escuálida, tan medida y contada, que estas palabras están cargadas de razón.

Vista la cuestión desde el prisma de los aliados, se observa que fueron clarividentes en cuanto al punto flaco de su supervivencia. En la defensa antisubmarina, las peticiones del Almirantazgo inglés al arma aérea tenían prioridad con respecto a cualquier otra petición. Pero, como dice el capitán Rosckill en su obra "La Guerra en el Mar", "fué de las más felices consecuencias para la Gran Bretaña la reserva de medios que Alemania tuvo con su arma submarina".

Si con la escasez de medios con que contaba el arma submarina del Tercer Reich consiguió éxitos que obligaban a Churchill a escribir al Primer Lord del Almirantazgo: "Veo que los mercantes entrados en enero han ascendido a menos de la mitad de los del año pasado", cabe suponer que con una activa colaboración aérea, ya para entonces, hubiese sido catastrófico el balance de pérdidas de los convoyes británicos. A pesar de la muy brillante actuación de los aviones del Mando Costero inglés.

Ante tan lógica como lamentable perspectiva para la futura existencia de Inglaterra, Churchill proclamaba, como él mismo llamó, la Batalla del Atlántico, que "había de ser la señal destinada a concentrar en la guerra submarina el pensamiento de todos y la labor de los departamentos afectados".

Creó el Comité de la Batalla del Atlántico, al que pertenecían todos los ministros y altos funcionarios, tanto civiles como militares; por supuesto que tenía participación activa y de primer orden en este organismo el jefe del Estado Mayor del Aire, y es sumamente elocuente el apartado 3 de las con-

signas que con motivo de la creación de este Comité dió Churchill en la sesión secreta de los Comunes el 25 de junio de 1941:

"... Lo más importante es que los Focke-Wulf 200 y los Fu-88, si entran en acción, sean efectivamente rechazados."

Los alemanes ya habían perdido su gran oportunidad; creo que a partir de entonces, aunque los éxitos continuaron siendo grandes, las circunstancias habían cambiado. Aunque ya había cooperación aeronaval, ésta era débil e inconexa; además se había perdido la ocasión de aplicar el máximo esfuerzo en la lucha contra las comunicaciones.

Volvamos al segundo semestre del año 1940. La zona que los ingleses llamaban "Western Aproaches", zona marítima que se extendía en esta época hasta los 15° de longitud Oeste, obligaba a tener a los sumergibles demasiado dispersos, para establecer contacto con los convoyes que se acercasen a las islas. De una manera muy gráfica, el jefe de los submarinos germanos pedía "ojos" para ver con tiempo y dar lugar a la concentración de las "manadas de lobos" para proceder al ataque. Generalmente, para los convoyes que procedían del Oeste se destacaban uno o varios sumergibles, muchas veces hasta los 20° de longitud. Estos sumergibles tenían una doble misión: dar información meteorológica y buscar el contacto visual con los convoyes, basándose en el descifrado de mensajes sorprendidos al enemigo. Los comandantes que llevaban a cabo semejante misión necesitaban de un temple especial para navegar en el límite del horizonte a la vista del convoy durante muchas horas, incluso días, hasta la llegada de los sumergibles dispersos por otras áreas, y proceder al ataque en grupos de combate. Por esta razón el tonelaje hundido había descendido, pues el área de bloqueo era demasiado grande y el mal tiempo no facilitaba la labor de los submarinos; la toma de contacto con el enemigo no era fácil.

El 8 de junio del año 1940, la dirección de la guerra marítima alemana solicitó el "apoyo a las operaciones submarinas en el Atlántico por medio del reconocimiento aéreo". Pero el radio de acción de los aviones más aptos para esta misión era claramente insuficiente y su número bajísimo; veces hubo en que se dispuso únicamente de un solo avión que se pudiese desplazar hasta el sudoeste de Irlanda.

Dado que el sumergible no era indicado en absoluto para el reconocimiento, y además con esta misión se disminuía su capacidad operativa, el jefe de los submarinos solicitó, en ausencia del mariscal Goering, la incorporación bajo su mando del grupo de la Luftwaffe K. G. 40, dotado con el Focke-Wulf 200, más conocido por Cóndor. Sus razones eran de peso:

a) El reconocimiento aéreo podía abarcar una zona mucho más amplia y suministrar datos más precisos en cuanto a la composición de las unidades de los convoyes. Número, tonelaje, grado de protección, etc.

b) Podía dirigir el encuentro de los sumergibles atacantes con el convoy avistado y colocarlos en óptima posición para el combate.

c) Podía organizar el despliegue de sumergibles para que no quedase ningún hueco libre y proporcionar la seguridad necesaria de que ningún convoy dejase de sufrir las consecuencias del bloqueo.

d) Podía contribuir de una manera efectiva a una mucho mayor cantidad de tonelaje hundido, mediante el ataque directo con bombas y torpedos.

Hay un razonamiento evidente que se desprende de estos cuatro puntos. Para el ataque propiamente dicho no había una dirección táctica que coordinase la labor destructiva de los sumergibles germanos; éstos, una vez en la zona de ataque, operaban por su cuenta. ¿No era lógico haber destinado un jefe de grupo que desde el aire completase la efectividad operativa de las manadas de lobos"? Esta táctica se debía de haber ensayado como complemento de la táctica de grupos.

La cooperación aérea se limitó a explorar el sur, oeste y norte de las Islas Británicas; los aviones despegaban de las bases del oeste de Francia, circundaban las islas y, cuando podían tomaban tierra en la base noruega de Stavanger, para al día siguiente hacer el recorrido opuesto.

El resto de las unidades aéreas que operaron en el mar, grupo 406, con aviones tipo V. B. 138, con numerosas deficiencias técnicas, y la 5.ª Flota Aérea, hicieron de cuando en cuando algún trabajo de reconocimiento aéreo, muchas veces con medios escasos.

Se limitó la capacidad operativa del Arma Aérea, con un criterio rígido de bombardero rápido de radio de acción medio. Al morir

el General Wever, jefe del Estado Mayor del Arma Aérea del año 1936, que con clara visión propugnaba un reconocimiento aéreo de gran alcance y una aviación estratégica como factor decisivo para la futura contienda, se perdió la mejor posibilidad de éxito en la lucha contra el enemigo secular. La construcción masiva del Do 19 y Ju 89 se vió abandonada; el proyecto del He 177, que dicho General imponía contra la opinión del Alto Mando alemán, al fin se llevó a cabo, pero con una serie de defectos que nunca se llegaron a superar.

Durante la guerra tuvieron lugar acciones esporádicas en cooperación, que muchas veces fracasaron por falta de preparación naval de los aviadores. Datos de posición mal dados, falta de material adecuado, servicios interrumpidos por la llegada del crepúsculo, y, sobre todo, oposición y resistencia pasiva por parte de Goering a una cooperación real y verdadera con el arma submarina, además de otras causas, indican el grado de improvisación con que efectuaban los aviadores las misiones en el mar.

Con todo, hubo servicios notables en que el K. G. 40 operó con positivo éxito, sobre todo al oeste de la Península Ibérica. Es de destacar la acción en la que, con un maravilloso entendimiento operativo, intervinieron el submarino U-37, el crucero Hiper y los aviones "Cóndor", del K. G. 40. El U-37 avistó un convoy, procedente de Gibraltar; con señales radioeléctricas de onda larga dió marcaciones a los aviones que exploraban el Golfo de Vizcaya, y pudieron dirigirse a la cuadrícula señalada para atacar con éxito el convoy. También el Hipper, que había zarpado de Brest, pudo hundir un mercante.

Los convoyes entraban en los puertos occidentales de Inglaterra más o menos quebrantados, es cierto, pero se debió evitar el que rindiesen viaje, empleando de una manera exhaustiva los medios de lucha contra el tráfico en el momento oportuno.

Es posible que Inglaterra hubiese pedido la paz, como Hitler pretendía, pero como director absoluto de la guerra en Alemania no puso los medios, quizá por falta de visión estratégica, quizá por una equivocada mentalidad continental, quizá, y esto no se distinguía de los demás altos jefes de las Potencias combatientes, por una estrecha fe en las posibilidades del Arma Aérea.

Conclusión.

Ante todo lo anteriormente expuesto, se deducen las siguientes conclusiones:

1) Mal empleo del Poder Aéreo alemán. Su potencia aérea, más que buscar un quebrantamiento de la voluntad de lucha del pueblo inglés, debió ser utilizada, mediante el empleo masivo de sus medios, en la batalla contra la supervivencia económica británica.

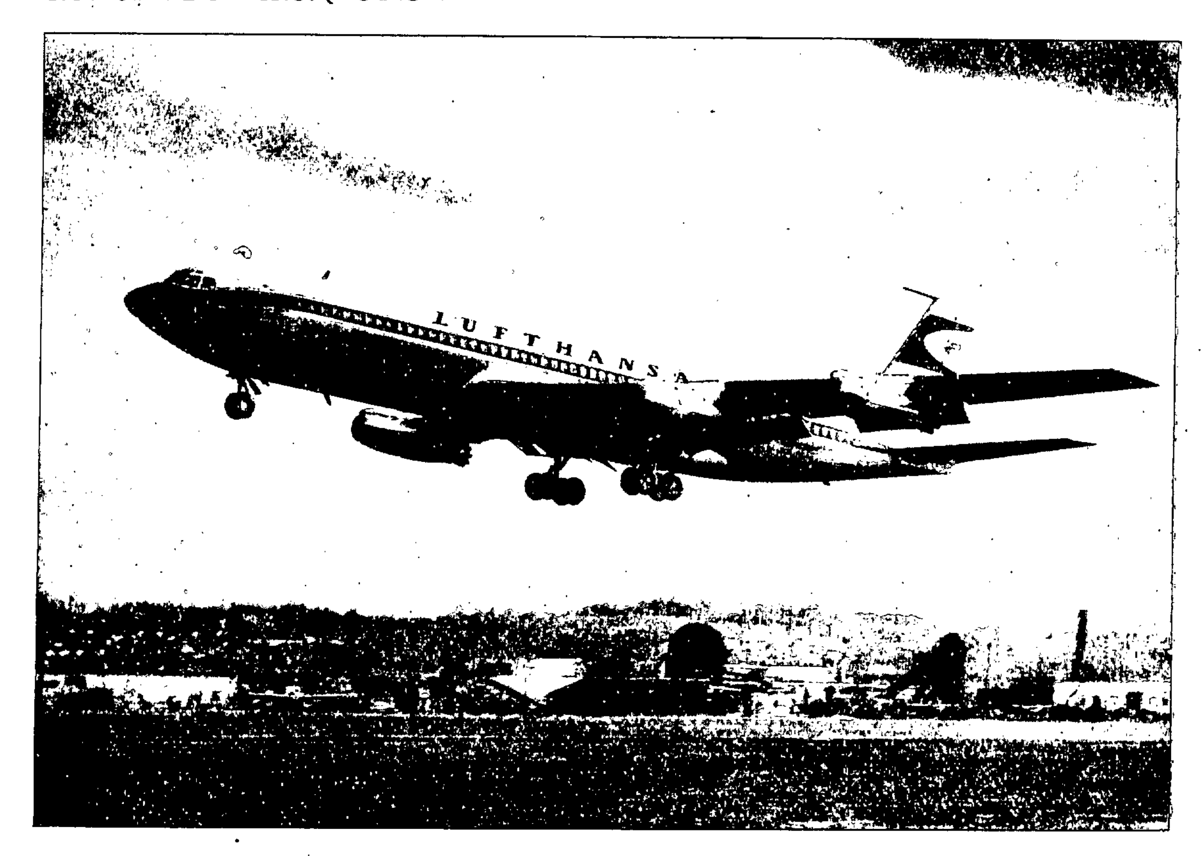
2) Mala orientación en el entrenamiento de las tripulaciones aéreas germanas. Si se previó acertadamente la utilización por parte del enemigo del sistema de convoyes para el aprovisionamiento de las Islas Británicas, y, en consecuencia, las escuelas navales alemanas estudiaron y prepararon a sus dotaciones submarinas en la táctica del ataque en grupos de combate, su colaborador en el aire debió crear una escuela de cooperación aeronaval que llevase a una idea clara del binomio *avión-submarino*, como unidad elemental en la lucha contra el tráfico mercante naval británico. Cuando esto se pretendió ya era tarde.

3) Errada concepción por parte de los altos mandos de la Luftwaffe en el período anterior a la guerra, de las características idóneas para el arma aérea en la futura contienda mundial. Sólo el General Wever tuvo una clara visión de las necesidades.

4) El único portaviones concebido en el proyecto de construcciones navales germanas, que tan buen papel hubiese podido hacer en orden a la observación, protección y ataque conjunto con los sumergibles, dado el corto radio de acción de los aviones existentes, pasó a un segundo orden de prioridades en la industria de guerra alemana. Realmente no llegó a salir a la mar, y su construcción debió tener carácter de máxima urgencia.

5) Si Doenitz quiso una aviación subordinada a su mando, Goering se opuso tenazmente a ello. Ambos, con testarudez germana, ni se "apearon" de sus firmes ideas ni fueron capaces de crear un Estado Mayor Conjunto que consiguiese el máximo rendimiento en la Batalla del Atlántico, en estrecha colaboración.

En resumen, y como epílogo a todo lo antedicho, en el segundo semestre del año 1940 los alemanes tuvieron al alcance de la mano la paz con Inglaterra, como quería Hitler, pero no aplicaron a esta misión el máximo esfuerzo. Faltó *cooperación aeronaval* y una táctica de guerra en el mar con mentalidad aérea.



EL RUIDO DE LOS REACTORES

Los problemas que plantea en el diseño de un Aeropuerto

(Continuación.)

Por JOSE LUIS ANGULO
Comandante de Ingenieros Aeronáuticos.

V.—Efectos del ruido en el diseño de los aeropuertos.

A. *Generalidades.*

Los momentos u operaciones que podemos considerar como determinantes en cuanto a perturbaciones sonoras producidas por los reactores (12), son los que se especifican a continuación.

Aterrizaje.
Despegue.
Rodaje.

Llegada y salida del estacionamiento, incluso maniobra de aparcamiento utilizando, claro está, sus propios motores, etc.

Los ruidos producidos por los aviones, a lo largo de todas estas operaciones, plantea una serie de problemas en el diseño de los aeropuertos (si es que se pretende construir), en su acondicionamiento (si se desea que uno existente se adapte, modificándolo y completándolo, al nuevo tráfico a reacción) y en su funcionamiento (protección del personal), que condensamos en las tres facetas siguientes:

1. Efectos del ruido en las poblaciones próximas.
2. Impacto sobre los individuos que desarrollan sus actividades en las cercanías de los aviones.
3. Efecto de este ruido en el personal

que utiliza el edificio terminal de viajeros, ya sean empleados, visitantes o pasajeros, extendiéndose, como es natural, a los demás edificios e instalaciones.

B. *Efectos del ruido en las poblaciones próximas y posibles soluciones al mismo.*

Tanto si el aeropuerto es de nueva planta, o si lo que se estudia es acondicionar uno ya existente, la influencia de la existencia de poblaciones en sus alrededores es un factor de gran importancia.

Apuntemos las soluciones siguientes, según el caso:

1. *Aeropuerto de nueva planta.*

Mediante una zonificación del aeropuerto y de las áreas circundantes, de modo que queden bien delimitadas una serie de superficies clasificadas en tres categorías: 1.ª Aquellas en las que se prohibe toda construcción. 2.ª En las que se requiere un permiso especial, incluso en algunos casos un estudio específico del problema acústico; y 3.ª En las que no existe restricción alguna, aunque se encuentren situadas dentro de las servidumbres acústicas del aeropuerto.

El proceso a seguir para determinar estas zonas es el siguiente:

a. Fijar el avión determinante en cuanto a ruidos, y que la casa constructora suministre toda la información necesaria sobre el mismo.
b. Partiendo del plano director del aeropuerto y de las operaciones del turborreactor que más arriba hemos establecido como determinante, señalar los puntos en líneas y áreas en que este avión se espera haya de producir los máximos niveles sonoros.
c. Situar y distribuir en el campo de vuelos, zonas de aproximación, alrededores, etc., una serie de equipos medidores - registradores de niveles sonoros y frecuencias.
d. Para cada operación determinante o crítica, anotar las intensidades y frecuencias registradas. Con estos datos, dibujar una serie de planos. De su combinación, y de los niveles de ruidos admisibles para cada trabajo específico, considerando incluso la reducción de los mismos a que dan lugar los materiales de construcción, obtendríamos el plano zonificado o de servidumbres acústicas, objeto de este proceso.

2. *Aeropuerto existente.*

Tiene, como es natural, muchos más problemas a resolver.

Lo primero que hay que hacer es obtener el plano zonificado anterior. A continuación, estudiar las poblaciones, edificios e instalaciones, etc., a las que afecta y en qué grado. Si alguna o parte de ellas caen dentro de un área restringida, valorar lo que supondría su demolición. Analizar ventajas e inconvenientes de cada problema que se presente, etc. En resumen, una vez establecidas las zonas de servidumbres acústicas, hay que desarrollar detalladamente e informar sobre la solución o soluciones más adecuadas.

C. *Efectos sobre los individuos que desarrollan sus actividades en las cercanías de los aviones y medios de protección (zonas protegidas).*

1. *Generalidades.*

Produce, en general, los efectos siguientes:

a. Interfiere con las conversaciones, molestando y perturbando.
b. A intensidades elevadas (135 db o superiores), el ruido llega a producir efectos nocivos, ajenos ya a la audición.
c. Pérdida de la facultad auditiva.

Existen dos clases de sorderas: la perceptiva y la conductiva. En la perceptiva, el paciente oye, pero no comprende; es incapaz de discriminar, y un aumento de la sonoridad no hace

más que distraerle. En la conductiva, en la que el factor principal es la disminución de la transmisión, se presenta la posibilidad de que pueda llegarse a oir, mediante una amplificación suficiente. La pérdida auditiva puede ser temporal, pudiendo persistir varias horas y hasta varios días. No influye sólo el que el individuo esté sometido a una intensidad superior a los 130-135 db, sino que también es un factor esencial la duración de la exposición al ruido, y la frecuencia de éste.

El problema social que plantea el obrero, el empleado, etc., que pierde temporalmente su oído, la recuperación auditiva, y sobre todo la sordera, es de una importancia extraordinaria, sin olvidar la enorme pérdida de rendimiento, debido al trabajo

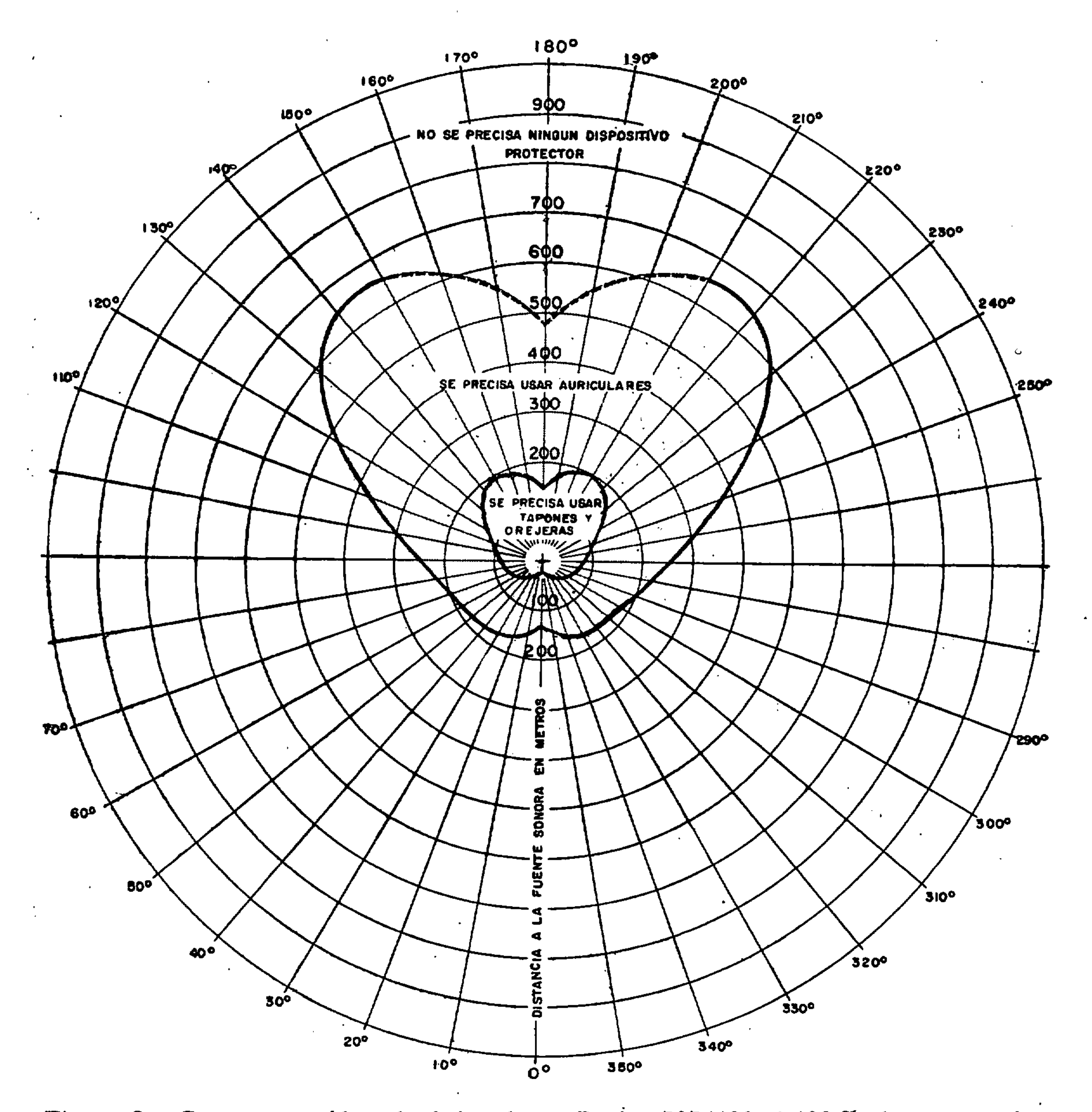


Figura 8. *Zonas protegidas alrededor de un Boeing 707/120 al 100 % de su potencia sin inyección de agua.*

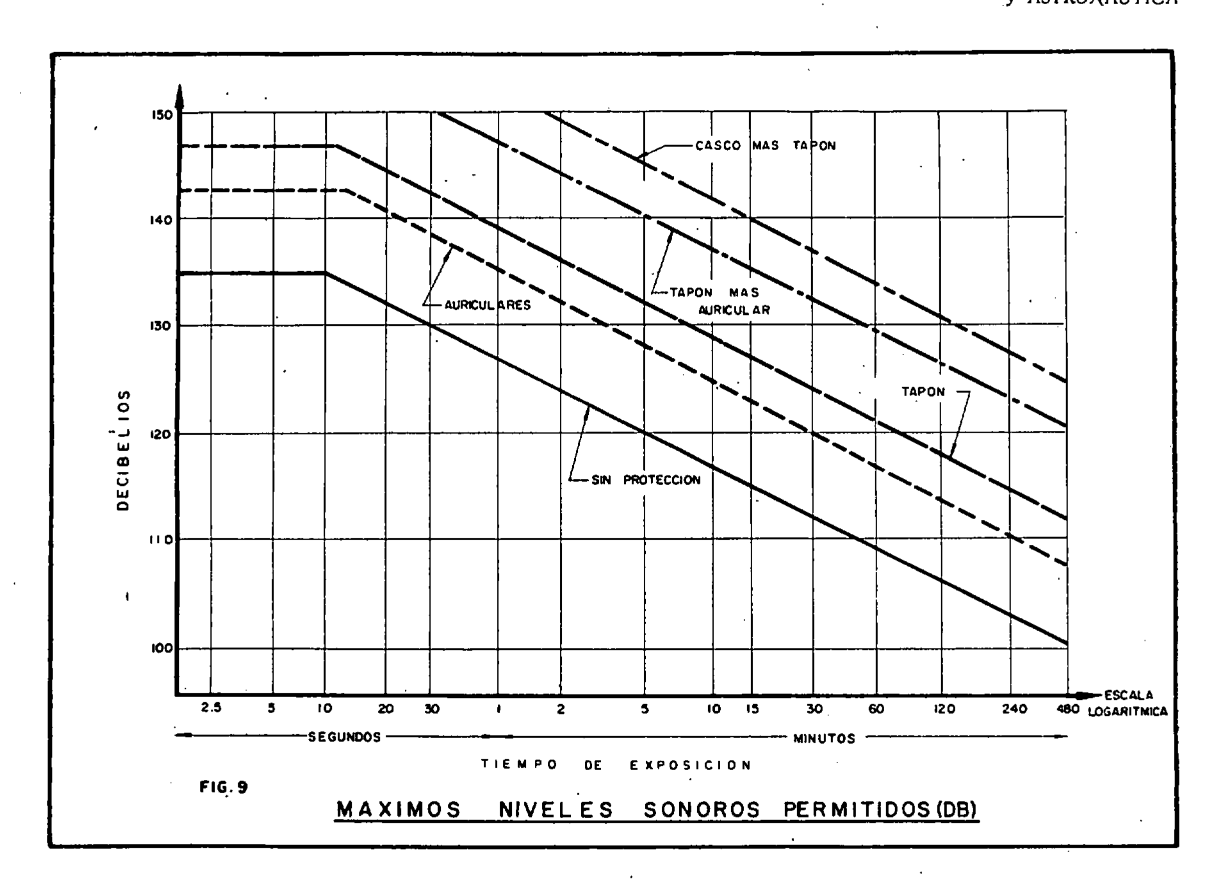


FIG. 9 MAXIMOS NIVELES SONOROS PERMITIDOS (DB)

efectuado en condiciones fisiológicas tan desfavorables. Ahora bien, es un problema de una complejidad tal que su solución requiere los esfuerzos combinados de la profesión médica, los administradores de la Ley, los propietarios y compañías aseguradoras, los empleados, las asociaciones, etc.

La American Standard Association propone que los niveles sonoros de seguridad, para individuos que trabajan o están expuestos al ruido durante ocho horas al día, no excedan de los valores máximos siguientes:

95 db. si el ruido abarca un intervalo amplio de frecuencias.

85 db. si el ruido abarca un intervalo reducido de frecuencias.

Con lo cual no se produce la pérdida auditiva.

Si trabaja con exposición menor de ocho horas, pueden aumentarse en 3 db. los valores máximos anteriores si su permanencia al ruido es la mitad de la jornada laboral, cuatro horas (por ejemplo, los mecánicos que se dedican al mantenimiento de estos aviones no están las ocho horas del día oyendo continuamente este ruido), y así sucesivamente.

2. *Zonas protegidas.*

Es necesario conocer las solicitaciones a que estaría sometido el personal obrero que trabaja en las proximidades de los reactores, cuando éstos están funcionando a pleno régimen. Para ello se sigue un proceso análogo al que establecimos para las servidumbres acústicas, aunque mucho menos complejo.

Lo primero que se precisa es determinar lo que llamamos "zonas protegidas" o áreas, en las cuales el personal puede trabajar sin la menor protección auditiva, con tapones en los oídos, con orejeras, con cascos, etc., según su distancia al avión o motor,



Figura 10. *Supresor de sonidos Daisy.*

y actuación del mismo. Una de estas zonas puede verse en la figura 8, en la que se señalan las diversas áreas de trabajo y la protección requerida, en las cercanías de un Boeing 707/120, funcionando al 100 por 100 de su máxima potencia al despegue, en una serie de intervalos cortos, cuya suma totaliza 60 minutos al día.

En la figura 9 se dan las intensidades máximas permisibles en db. en función de tiempo de exposición al ruido, para los casos siguientes: sin protección alguna, con tapones en los oídos, con orejeras o auriculares, con tapones más auriculares y con cascos más auriculares. Usando esta última protección (cascos más auriculares), se consigue una reducción del sonido de más de 25 db., cantidad apreciable, pues rebaja el nivel sonoro a valores inferiores a lo estipulado por la American Standard Association (A. S. A.) como valores de seguridad.

D. *Efectos del ruido en el personal que utiliza el edificio terminal de viajeros, ya sean empleados, visitantes o pasajeros, extendiéndose, como es natural, a los demás edificios e instalaciones. Medios de protección.*

Vamos a estudiar con algo más detalle el problema del ruido para los pasajeros o visitantes, etc., pues el resto del personal, o sea el empleado, no requiere unas condiciones tan severas (13).

1. *Caminos de transmisión del sonido dentro de los edificios.*

Los sonidos generados exteriormente penetran dentro de los edificios:

a. A través de los muros, suelos y estructuras, llevados por el aire.
b. A través de aberturas: ventanas abiertas, puertas, rejas, etc., conducidos también por el aire.
c. Por vibraciones mecánicas de la estructura, muros, etc., o impactos sobre la misma.

Un sonido que llega a un muro (R_F) puede descomponerse en:

$$R_F = r_a + r_s + r_v + r_m + r_f$$

donde:

R_F = Sonido radiado por una *fuente* al entrar en contacto con el muro.

r_a = Radiación sonora *absorbida* por la superficie del muro.

r_s = Radiación sonora reflejada por la *superficie* del muro.

rr_v = Radiación sonora transformada dentro del muro en energía *vibratoria.*

r_m = Radiación sonora absorbida por el *muro.*

r_f = Radiación sonora que entra en el interior del edificio

Por consiguiente, y a la vista de que cuando existe un muro la radiación sonora sufre varias pérdidas y reducciones, es preciso:

1.° Que el edificio del aeropuerto no tenga ninguna ventana ni hueco abierto al estacionamiento de reactores.

2.° Que el material empleado en muros, tabiques, etc., tenga la mayor capacidad posible de absorción y reflexión, ya que la pérdida del paso del sonido a través de una barrera depende de sus características físicas, no de sus espacios internos.

3.° Que el local interior esté lo más insonorizado posible, para reducir aun más el nivel que ha penetrado.

4.° Que la estructura sea lo más elástica posible, a fin de reducir al mínimo las radiaciones sonoras por vibración mecánica.

En el cuadro núm. 3 se incluye una tabla donde figuran los niveles sonoros admisibles en los diversos locales de un edificio terminal.

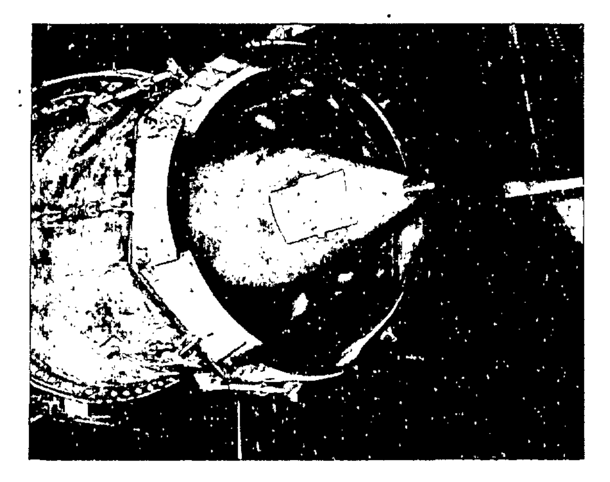


Figura 11. *Supresor de sonidos tipo tobera con "flaps.".*

VI.—Sistemas de reducción o limitación de los ruidos.

Para reducir o limitar el ruido de un reactor se debe atender a los puntos siguientes:

A.—*Reducción del ruido del turborreactor.*

Esto se consigue mediante un diseño adecuado del motor, y el empleo del supresor más apropiado. Las figuras 10, 11 y 12 son las fotografías de tres clases de supresores ensayados por la casa Douglas para su avión Douglas DC-8. El que ha dado mejores características, tanto en disminución de intensidad como de frecuencia es, entre otros, el tipo Daisy (Margarita) (fig. 10).

B.—*Control de la fuente y de la franja de propagación del sonido.*

Para ello es preciso:

1. Aparcar el avión lo más lejos posible del edificio de pasajeros y de aquellas zonas donde pudiera producir otras perturbaciones.
2. Remolcar con el tractor el avión, para que a su paso por los puntos críticos, al no estar funcionando el motor, se elimine el ruido.
3. Orientarlo en el aparcamiento, y efectuar sus maniobras, de tal manera que la directividad del sonido dé una componente inferior al valor máximo permisible en aquellos puntos o zonas previamente designadas.
4. Construir barreras reflectoras del sonido. (Ver figs. 13, 14, 15 y 16) (14).

C.—*Empleo de medidas protectoras para o en el individuo.*

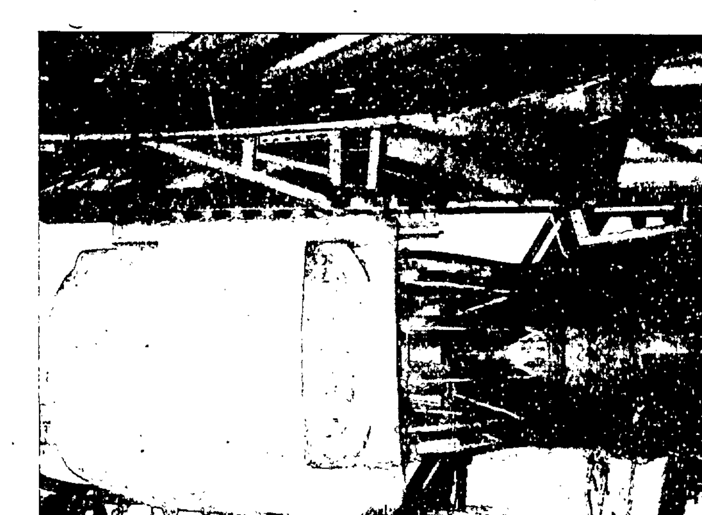
Estas medidas consisten en:

1. Situar los edificios en los lugares adecuados.
2. Construir (nueva planta) o acondicionar (existentes) los edificios en condiciones tales que se reduzca lo más posible el nivel sonoro en su interior por bajo siempre de los valores recomendados en el cuadro núm. 3, tabla 1.
3. Usar medidas protectoras personales, tales como auriculares, tapones para los oídos, cascos, etc. (Ver fig. 9.)

VII.—Conclusiones.

El ruido de los turborreactores plantea un gran número de problemas en el proyecto, diseño y estudio de los aeropuertos para su

Figura 12. *Supresor impulsor.*



CUADRO N.° 3

CRITERIOS DE RUIDO PARA EDIFICIOS TERMINALES

INTENSIDAD O NIVELES SONOROS ADMISIBLES EN DB.	MEDIO AMBIENTE DE COMUNICACION	DESTINO O CLASE DE LOCAL
35 a 40	Uso satisfactorio del teléfono. Voz normal, 2 a 4 metros.	Cuarto de conferencias. Enfermería.
40 a 50	Uso del teléfono a veces ligeramente difícil; voz normal 1,0 a 2 metros; voz elevada 2 a 4 metros.	Oficinas aeropuerto. Oficinas Líneas Aéreas. Billetes.
50 a 55	Uso del teléfono ligeramente difícil; voz normal 0,5 a 1 metro; voz elevada 1 a 2 metros.	Sala de espera. Zona de concesiones. Comedor.
60 a 70	Comunicación de persona a persona con voz elevada, satisfactoria 0,5 a 1 metro, ligeramente difícil de 1 a 2 metros. Uso del teléfono, difícil.	Lavabos. Cocina.
70 a 80	Comunicación de persona a persona ligeramente difícil con voz elevada 0,5 a 1 metro, ligeramente difícil gritando de 1 a 2 metros. Uso del teléfono, muy difícil.	Zonas de despacho de equipajes.

utilización por los grandes aviones comerciales a reacción, pues:

1. No sólo influye la intensidad o nivel de presión del sonido (medida en decibeles), sino también su frecuencia, y hasta el tiempo en que el individuo permanece expuesto al mismo.
2. En cada caso específico se aconseja no rebasar de un valor de la intensidad que, como máximo, ha de ser de 120 db. En cuanto a las frecuencias, hay que evitar que sean inferiores a 1.000 ó superiores a 3.000 c. p. s.
3. Los esfuerzos combinados de las casas fabricantes de aviones y las autoridades de cada país deben atender a reducir lo más posible los ruidos que producen estos aviones, cuando son percibidos por el individuo, usando supresores de sonido, pantallas, edificios perfectamente acondicionados, manejo adecuado del avión en tierra, dispositivos protectores personales, etcétera.
4. Es necesario zonificar, creando las servidumbres acústicas, el campo de vuelos de un aeropuerto, los sectores de aproximación de sus pistas y parte de sus alrededores, a fin de no perjudicar, o indemnizar si el caso lo requiere, a los que habitan en poblaciones cercanas.
5. Es preciso estudiar detallada y cuidadosamente el diseño de un aeropuerto, a fin de conjugar todo lo anterior con los factores fundamentales de todo buen proyectista: economía, idoneidad técnica, operativa y funcional, rendimiento, etc. (11).

La .O. A. C. I. se ha hecho cargo de la solución de conjunto. El grupo "Requisitos Operación Reactores", integrado por personalidades relevantes de la ciencia y la aeronáutica, trabajan en ello desde 1957 y, pese a ello, aun queda mucho por hacer. Sin embargo, se resolverá este problema que, como tantos otros en el pasado se han opuesto, siempre en vano, al desarrollo y al progreso de la Aviación.

BIBLIOGRAFIA

(1) JET OPERATION REQUIREMENTS. OACI, 17 al 28 de junio de 1957. Volumen I.—Documento 7828, JOR/3-1. Volumen II.—Documento 7828, JOR/3-2.

(2) ACONDICIONAMIENTO DE AEROPUER-

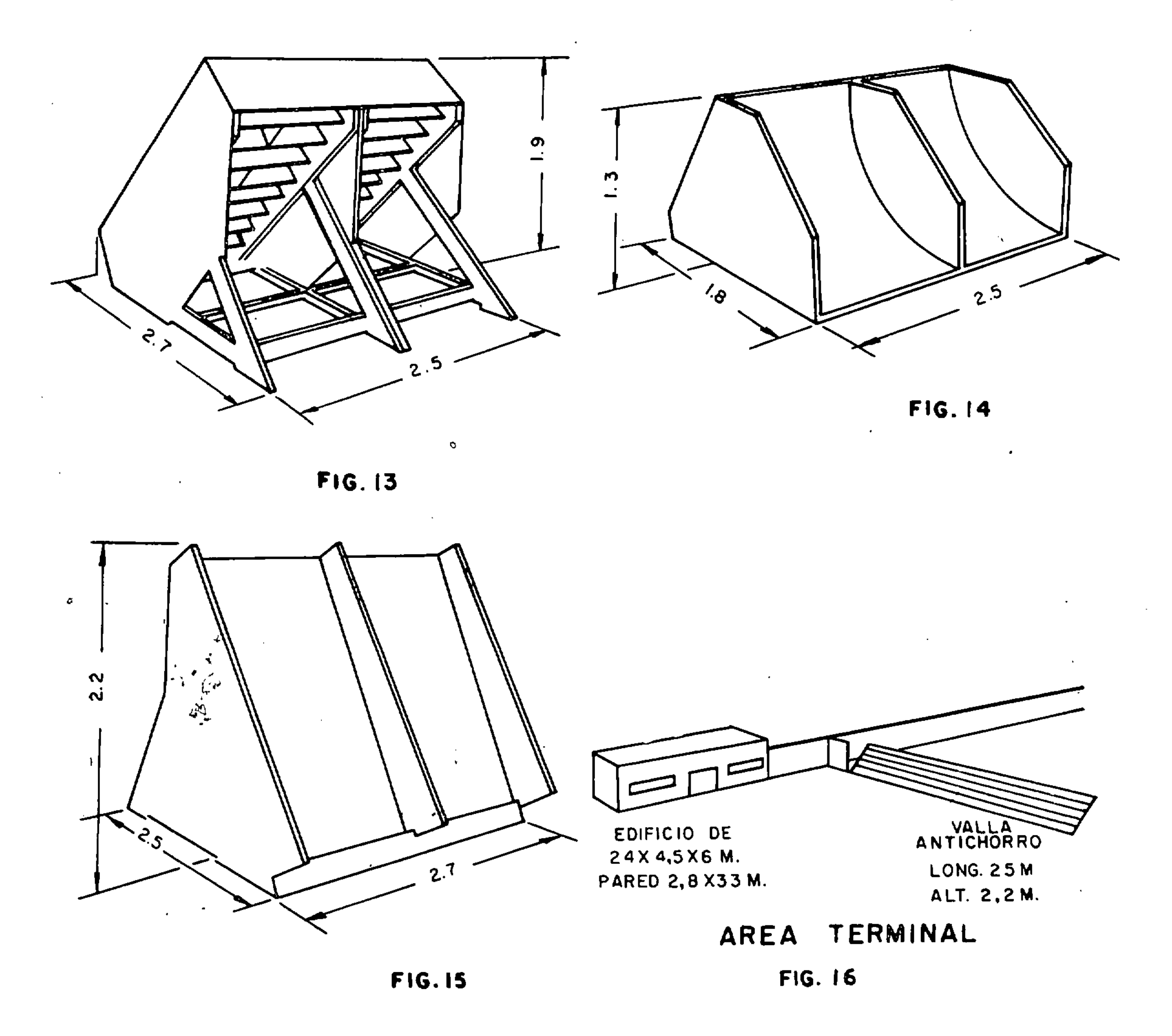


FIG. 13

FIG. 14

FIG. 15

FIG. 16

TOS AL TRAFICO DE GRANDES REACTORES. J. L. Angulo y P. Salvo. Revista *Avión*. Abril de 1960.

(3) JET NOISE CONTROL IN AIRPORT TERMINAL BUILDINGS. Airport Engineering data. Item número 30, 4 de enero de 1960, FAA. Wáshington 25, D. C.

(4) ACOUSTIC MEASUREMENTS, L. L. Beranek, John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1959.

(5) HANDBOOK OF NOISE CONTROL, Cyril M. Harris, Mc Graw-Hill. New York, 1957.

(6) SOUND TREATMENT OF SEMI-PORTABLE JET ENGINE TEST STANDS. Department of the Air Force. Wáshington 25, D. C., 7 de agosto de 1958.

(7) JET ENGINE SOUND INFORMATION FOR THE BOEING 707-Airplane. Boeing Airplane Company. Noviembre de 1958. Dr. Frans Bartl.

(8) SOUND LEVELS MODEL 707-120 JET TRANSPORT. Boeing Airplane Company. Agosto de 1958. Transport Division.

(9) DC-8 JET NOISE SUPRESION STATUS. Douglas Aircraft Company, Inc. 13 de marzo de 1958. Neport N.º 23.112, A. L. Mopike, C. L. Walker y M. M. Miller.

(10) WHAT YOUR COMMUNITY MAY EXPECT FROM DC-8. J. B. Edward. 20 junio de 1958.

(11) NOISE RESEARCH IN CANADA. Physical and Bio-Acustic, K. K. Neely, B. Etkin y H. S. Ribner, International Council of Aeronautical Sciences. Madrid, 8-13 de septiembre de 1958.

(12) AIRPORTS AND JET NOISE, Noise Control. L. N. Miller, L. L. Beranek. K. D. Kryter. Volumen 5. N.º 1. Enero de 1959.

(13) AIRCRAFT NOISE AND BUILDINGS DESING. Noise Control, A. C. Pietrasanta. Volumen 3. N.º 2. Marzo de 1957.

(14) CONTROL OF AIRBORNE SOUND BY BARRIERS. Noise Control, J. B. C. Purcell. Volumen 3. N.º 4. Julio de 1957.

(15) COMMUTY ASPECTS OF AIRCRAFT ANNOYANCE. Paul N. Borsky. Report N.º 54. National Opinion Research Center. Diciembre de 1954.

EL TIEMPO EN LA II VUELTA AEREA A EUROPA DE LA F. A. I.

Por ENRIQUE LAZO ALCALA DEL OLMO
Meteorólogo.

Esta reunión de la Aviación deportiva, patrocinada por segunda vez por la F. A. I., recorría este año Lugano-Venecia-Lesce Bled-Gratz y Viena.

Para la avioneta EC-AKT, del Aeroclub de Santiago de Compostela, la excursión se alargó con el trayecto Santiago-San Sebastián-Cannes-Milán-Lugano, lo que le hizo llevar a cabo un recorrido total de 6.016 kilómetros.

Las circunstancias de ser esta avioneta una JODEL D-112, de 65 HP., autorizada únicamente para VFR, que esta vez un «capitán araña» con calificación de meteorólogo dejara de serlo y que el tiempo no fué muy bueno, ni siempre se pudo deducir directamente del mapa de superficie, es lo que anima este análisis.

Por otra parte, los meteorólogos dedicados a la protección del vuelo vienen echando muy de menos el cumplimiento, por parte de las tripulaciones, de la reglamentaria confección y entrega del AIREP en las Oficinas Meteorológicas del aeropuerto de destino. Esto no sólo sería aprovechado para una más precisa información, sino que la estadística que con ellos se podía llegar a tener, sería el único procedimiento para llegar a una predicción objetiva del tiempo en las rutas o zonas en beneficio de una mejor explotación por las compañías aéreas de sus líneas comerciales y una más perfecta realización de las misiones militares. Por lo cual parece lógico que dada esta oportunidad se predique con el ejemplo.

Día 2 de septiembre.

En este día, fecha de la iniciación del viaje, presenta el mapa de superficie de las 06,00 TMG, una situación sin gradiente de presión sobre la Península Ibérica, lo cual favorece en la madrugada la formación de bancos de niebla aislados en las zonas fuentes de humedad del NW. (en el aeropuerto de Santiago persistió la niebla hasta las 09,40). Al S. de Islandia hay un anticiclón de 1.025 mb., rodeando su parte N. una onda frontal y al S. un frente frío ondulado. Al SW. de las Islas Británicas hay una pequeña depresión de 1.015 mb., lo cual ya tiene más importancia para la ruta Lest-Leso, ya que da origen a vientos del NW. a lo largo de la costa cantábrica y, por tanto, a estancamiento, o sea, lloviznas, neblinas, Sts. bajos y QBA de 3 a 5 kilómetros. En el mapa de 500 mb. de las 06,00 horas del mismo día hay sobre la mitad N. de la península una curvatura ciclónica unida a una cizalladura, también ciclónica, responsables de las nubes tormentosas y tormentas que habían tenido lugar en el Sistema Central y ambas Castillas (Valladolid 5 lts.) y de las nubes medias y altas que en mayor extensión existían.

A las 14,10 despegaba la EC-AKT de Lest para Leso (550 km.), vía Ribadeo, con 87 lts. de gasolina, que le dan una autonomía de 5 horas 15 minutos de vuelo, equivalentes a 735 kilómetros.

El plan a seguir era, una vez en la costa cantábrica, intentar continuar, siempre que se fuera dejando atrás un aeropuerto practicable, lo cual suponía el sobrevolarlo por carecer de VHF; también era importante el evitar las precipitaciones en forma de lluvia moderada o fuerte y el granizo, ya que había experiencia práctica de que la hélice las resistía mal.

Hasta la costa, 10 kilómetros de QBA y 5/8 de Cs., allí se espesan los Cs. y aparecen As. y de 2 a 3/8 de St. a 400 metros, lo cual permite seguir volando cómodamente a 1.000 metros. Posteriormente van aumentando tanto los St. como los Cs. y As., produciendo estos últimos precipita-

ciones intermitentes débiles o moderadas que hacen aumentar el espesor de los St., todo lo cual obliga, a la altura de Llanes, a continuar por debajo de la capa de St. que está a 200 metros sobre el nivel del mar y descendiendo seguidamente a 150 metros. Con llovizna débil intermitente y QBA de 5 kilómetros se reconoce el aeropuerto de Santander, pero hay que volver al mar y bordear la costa para poder pasar a Santoña y continuar con empeoramientos débiles intermitentes producidos por precipitaciones de inestabilidad en forma de lluvia, que reducen el QBA a 3 kilómetros y el techo a 100 metros. Hay una mejoría en la ría de Bilbao y su aeropuerto, pero vuelven inmediatamente las condiciones anteriores, que obligan a seguir bordeando la costa hasta Fuenterrabía, con franca mejoría sobre el aeropuerto en donde se toma tierra a las 18,15.

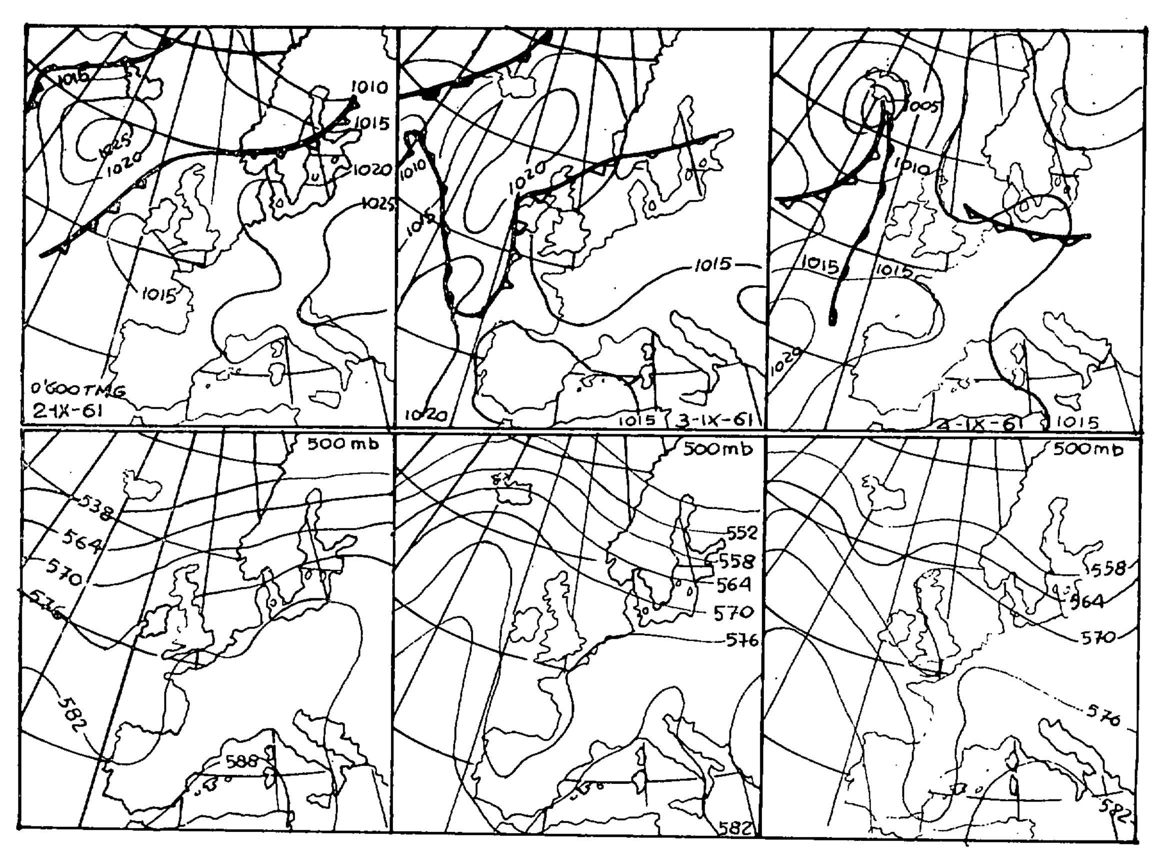
La hélice presenta huellas que confirman la necesidad de continuar con las precauciones adoptadas.

En Fuenterrabía, así como en Vitoria, Soria y puntos de Aragón, tormentas durante la noche, con precipitaciones moderadas que se extienden de madrugada a Levante, lo que indica un lento desplazamiento hacia el E. de la situación de la topografía de 500 mb. ya mencionada.

Día 3 de septiembre.

Se aprecian en superficie dos células anticiclónicas al W. de Europa, separadas por el frente frío señalado el día anterior y una baja relativa sobre España, con poco gradiente isobárico, lo cual sigue facilitando la inestabilidad que se deduce del mapa de 500 mb., con su vaguada mejor marcada que el día anterior y cuya corriente del SW., con curvatura ciclónica, abarca más de la mitad de la ruta Leso-Lfmd (Cannes).

Se despega para recorrer esta ruta (705 kilómetros a las 09,12, con 105 litros de carburante, que le dan una autonomía de



Mapas de superficie y 500 mb. del 2 al 4 de septiembre de 1961.

6 horas 30 minutos de vuelo, equivalentes a 910 kilómetros. Se trata de pasar la nubosidad de estancamiento, que presenta aún las mismas características del día anterior, y ya en el interior, con buen techo y regular QBA, intentar evitar las precipitaciones de inestabilidad, que es de esperar molesten a lo largo de las 2/3 partes de la ruta. En caso contrario aterrizar en Biarritz y permanecer allí hasta que se pueda pasar.

Los 6/8 de St. y Fs. pegados a la costa hacen imposible el paso por debajo, pero tienen poco espesor y permiten sobrevolarlos sin perder referencias. Aparecen las primeras precipitaciones, que hacen crecer a los ahora Sc. y Cu., siendo la causa de las precipitaciones una capa de Cs. y Ac. castellatus existente por encima.

A la altura de Pau ya se hace preciso pasar a volar por debajo de los Sc. y Cu. para no perder el contacto, continuando con un techo de 500 metros y 10 kilómetros de QBA e intermitentemente precipitaciones moderadas aisladas, algunas de las cuales se pueden sortear, mientras que otras no hay más remedio que atravesarlas reduciendo las revoluciones como recurso salvador de la hélice. Esta situación persiste hasta el Ródano, en donde la vaguada de altura no tiene efecto, disipándose rápidamente la nubosidad y en estas condiciones se llega a Cannes, que está prácticamente despejado y con una visibilidad de más de 20 kilómetros, aterrizándose a las 14,52.

A las 16,36, despegue para el aeropuerto de Linate (Milán), con un recorrido por delante de 295 kilómetros.

Con la corriente del SW. en altura se podía esperar que una vez abandonada la costa del Gólfo de Génova hubiera riesgo de tormentas; efectivamente, la información meteorológica, como toda la francesa, muy precisa, señala despejado y bruma en la costa; en el resto, formación progresiva de Ci. y Cs. con Cu. y hasta Cb., con tormenta en las proximidades de Milán. El meteorólogo francés hace la aclaración de que esta predicción está hecha para el aeropuerto de Malpensa, a unos 55 kilómetros al NW. de Milán; pero que en Linate, 5 kilómetros al E. de dicha ciudad, sólo habrá nubes altas y medias, lo cual se verifica completamente.

Toma de tierra en el aeropuerto de Linate a las 18,50, después de ocasionar algunas molestias al intenso tráfico de este aeropuerto en aquel momento, al dar prioridad a esta avioneta sin radio.

Días 4 y 5 de septiembre.

Permanencia en Milán.

La vaguada ya varias veces citada del mapa de altura continúa su lento desplazamiento hacia el E. y las ondas frontales bordean la vertiente N. de los Alpes, cruzándolos ya en la noche del 5 al 6, produciendo un frente frío precipitaciones moderadas.

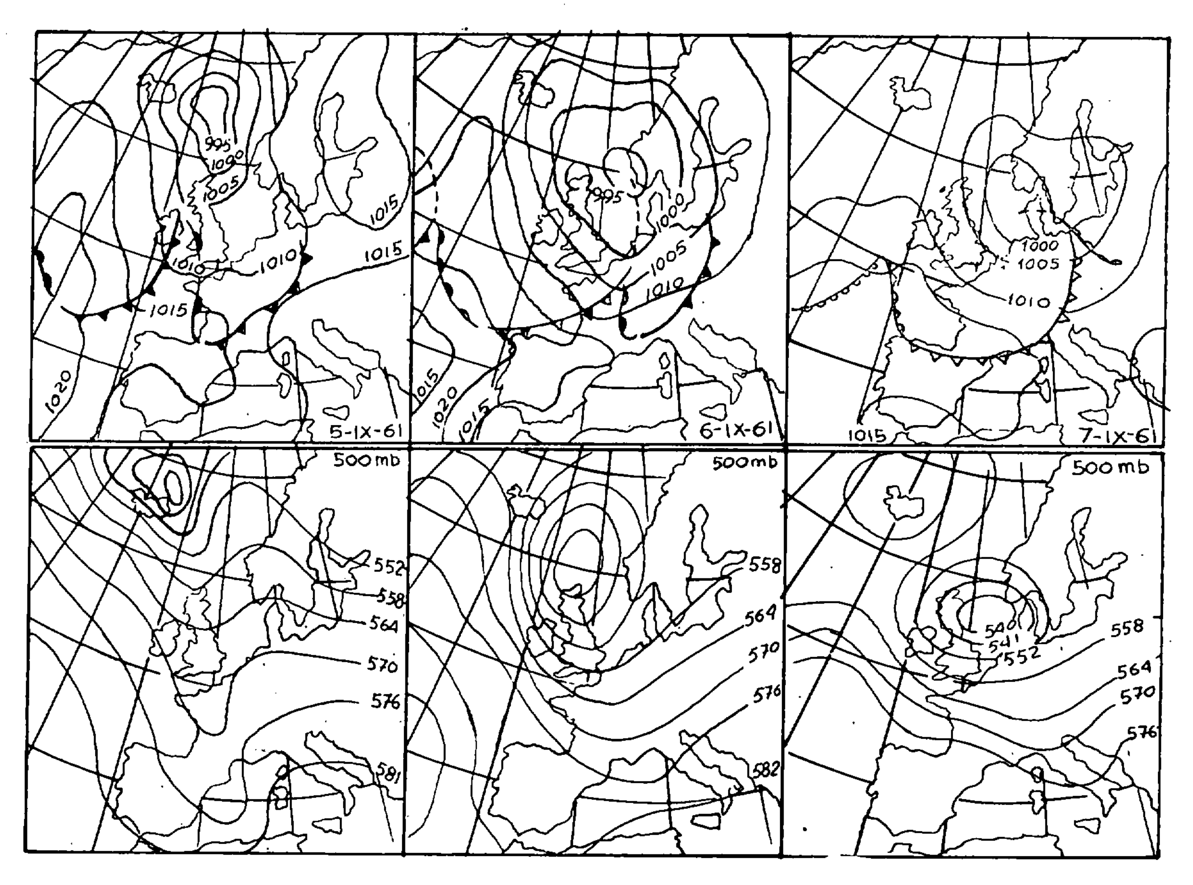
Día 6 de septiembre.

Fecha de la primera prueba de la competición, consistente en la arribada al aeropuerto de Agno (Lugano) a una hora prefijada, las 11,30, y con penalización cada segundo.

La situación meteorológica en superficie la forman: una depresión centrada al SW. de Noruega y un anticiclón que se extiende desde el S. de Islandia hasta España; las ondas frontales van de E. a W. y ya han conseguido cruzar los Alpes; así la ruta Milán-Lugano ha sido cruzada por un frente frío entre 4 y 5 de la madrugada. Son de esperar nieblas matinales, que se disiparán hacia las 11 ó 12. En la topografía de 500 mb. hay un centro de baja al N. de Escocia, curvatura ciclónica con un pronunciamiento en la región de nuestra ruta, que recuerda la vaguada de días anteriores, algo enmascarada ahora por ondulaciones sobrepuestas y que hace pensar en nubes de desarrollo y tormentas débiles a partir de las 14 ó 15 horas.

A las 09,30, la Oficina Meteorológica del aeropuerto de Linate proyecta en su televisor un QAM local, con un QBA de 3 kilómetros, e informan que el lago de Lugano y el de Como tienen un QBA de 2 kilómetros por neblina, pero que mejorará en general la visibilidad a medida que avance el día, hasta quedar con 2/8 Ac y 4/8 de Ci.

La Jefatura de Tráfico del citado aeropuerto fija un QBA de 6 kilómetros para



Mapas de superficie y 500 mb. del 5 al 7 de septiembre de 1961.

vuelos VFR de los aviones con radio y de 8 kilómetros para los que no la tengan.

A las 12,30 autorizan el despegue, haciéndolo a las 12,43 y llegando al aeropuerto de Lugano a las 13,23, con un techo de 800 metros y QBA de 8 kilómetros en toda la ruta. Para que puedan puntuar las avionetas llegadas fuera de hora a causa del tiempo, deciden crear un circuito: aeropuerto de Agno (Lugano)-aeropuerto de Locarno-aeropuerto de Agno (Lugano), con despegues a partir de las 16,00. A esta hora está toda la zona con 5/8 de Cu. y Cb., QBA de 10 kilómetros, intermitentemente de 6 kilómetros por chubascos moderados.

Despegue a las 16,15 y aterrizaje a las 17,05, después de hacer la arribada sin penalización, lo que supone el primer puesto «ex aequo» con el piloto italiano Franchelli y el tener hasta el día siguiente los «Guantes Azules».

Día 7 de septiembre.

Tenemos una situación análoga a la del día anterior; es decir, depresión al S. de Noruega y anticiclón con eje W-E., que va desde las Azores a Cerdeña. En altura, la vaguada de días anteriores se desplaza hacia el mar Adriático. La ruta de este día, aeropuerto de Agno-aeropuerto de Lido (Venecia), queda en aire cálido, siendo de esperar, primero, nubes estratiformes y posteriormente 2/8 de Sc. o Cu. de buen tiempo, con regular visibilidad por calima y luego bruma.

Entre Brescia y Venecia se deben localizar cuatro fotografías parciales de edificios o terrenos, que resultaron ser: un castillo en Sirmione (Lago Gardán), el castillo de los cipreses en Verona, la basílica de Padova y la carretera de Mestre a Venecia. A la llegada al aeropuerto de Lido hay que realizar un aterrizaje de precisión, el cual está dificultado por la bru-

ma y el sol de cara, así como por encontrarse este aeropuerto al nivel del mar e inmediato a la costa, lo que obliga, en corta final, a sobrevolar una zona de intenso tráfico marítimo. (A otra tripulación española los mástiles de un barco le estropearon totalmente el aterrizaje.)

Se había despegado de Agno a las 12,15, tomando tierra en Lido a las 14,30, después de localizar positivamente las cuatro fotografías y haber conseguido Campoy un aterrizaje sin penalización, todo lo cual da el primer puesto de esta etapa, en unión de cuatro tripulaciones más, y el primero absoluto de la clasificación general a la EC-AKT, continuando, por tanto, en posesión de los «Guantes Azules».

Durante la cena ya nos anuncian que el tiempo empeorará en la otra costa del Adriático por acercarse un frente frío.

Día 8 de septiembre.

La depresión en superficie del día anterior se ha desplazado hacia el NE. y aparece una dorsal anticiclónica, extendiéndose desde Islandia hasta los Pirineos, y un frente frío cerca del Golfo de Trieste. En altura, lo más notable es una intensa corriente del W. sobre nuestra zona. De todo esto se deduce un empeoramiento rápido en la costa E del Adriático, con 8/8 de Cu., Cb. y Sc. y chubascos a partir de las 11,00 horas.

La ruta a seguir bordea la costa desde Lido hasta Umag (al S. de Trieste)-Buje-Postojna (en este aeropuerto habrá un cuadrilátero del que se deberá dar sus dimensiones)-Ljubljana (tiene también aeropuerto)-Kranj (entre estos dos últimos se identificará y fijará una señal del código de la I. C. A. O.)-Lesce Bled, con un total de 265 kilómetros. Se nos advierte que hay mal tiempo en Yugoslavia, hasta Ljubljana, con techo de 200 metros y precipitaciones, mejorando en el resto.

Como en días anteriores, el despegue se lleva a cabo de mayor a menor velocidad, despegando, por tanto, los penúltimos de los 89 participantes, a las 11,15.

Hasta el Golfo de Trieste, un vuelo cómodo bajo una capa de 5/8 de Ci.; se empiezan a ver hacia el interior bortes nubosos sobre una capa de Sc., precisamente por la región de la ruta que se ha de seguir, ya que ésta toma rumbo SSW.-NNE. al entrar en Yugoslavia; ya hay As. sobre Umag y entramos en Yugoslavia con 40º de brújula y volando a 1.000 metros de altura. Al llegar a Britof, al E. de Trieste, y separado de él por unas alturas de 800 metros, una descendencia ondulatoria pone a la avioneta a 400 metros; la explicación de esta descendencia, brusca pero sin turbulencia, hay que buscarla en la corriente de 35 nudos y normal a los montes que nos separan de la costa. Mientras se continúa entre 500 y 600 metros de altura empieza a llover y aparecen Sc., Cu. y Fc., que obligan a seguir el curso del río Nanosca y la carretera a Postojna. Para pasar el pequeño puerto de Laze hay que descender a 20 metros sobre el suelo, notándose turbulencia débil. En el aeropuerto de Postojna se ven unas veinte avionetas en tierra; la lluvia es ahora entre moderada y fuerte, techo a 200 metros, QBA 6 kilómetros, turbulencia moderada, todo lo cual dificulta grandemente la estimación de las dimensiones del rectángulo.

Se intenta continuar ante la convicción de que en masa de aire frío siempre se puede pasar, siempre que las precipitaciones o la turbulencia no excedan los límites de la resistencia de la célula.

A cuatro kilómetros de Postojna se presenta la mayor dificultad: hay que pasar un puerto de 610 metros, el techo se hace cada vez más bajo, el chubasco es fuerte, el QBA de 2 kilómetros, la vaguada empieza a estrecharse y para complicar la situación aparecen tres avionetas de regreso a Postojna, fácilmente visibles gracias a sus luces de situación. El paso del puerto se hace exclusivamente con contacto vertical y 20 metros de techo. Durante los 20 kilómetros siguientes se aprecia una mejoría, tanto en el QBA como en la disminución de las precipitaciones, repitiéndose la situación anterior en otro paso, éste menos angosto, con una franca mejoría inmediata, volando ahora en un amplio valle, en el que pronto se ve Ljubljana y su aeropuerto, por cierto con bastantes avionetas en él y se continúa con un techo de 150 a 200 metros, un QBA de 8 kilómetros y precipitaciones moderadas o débiles. La vaguada del río Sava, por la que hay que pasar rumbo a Kranj, se ve practicable y ya cerca de esta ciudad se

localiza la señal de la I. C. A. O., que resulta ser una cruz blanca indicadora de área no utilizable para aviones. Con ligero empeoramiento se continúa a Lesce Bled, en cuyo aeropuerto se aterriza a las 14,15, encontrando allí nueve avionetas más. La hélice, nuestra constante preocupación, apenas presenta diferencia con la última inspección. Posteriormente llega Torre-Marín, quien se decidió a continuar después de tomar tierra en Postojna y que sería el vencedor de aquella etapa. La EC-AKT se clasificó la vigésimo primera por penalización en la apreciación de las dimensiones del cuadrilátero, pasando al 5.º puesto de la clasificación general.

El resto de las 89 avionetas quedó repartido entre los aeropuertos de Postojna, Ljubljana, cuatro fuera de campo y cinco que regresaron a Venecia.

Durante toda la tarde, hasta medianoche, continuaron sobre Lesce Bled fuertes chubascos y tormentas.

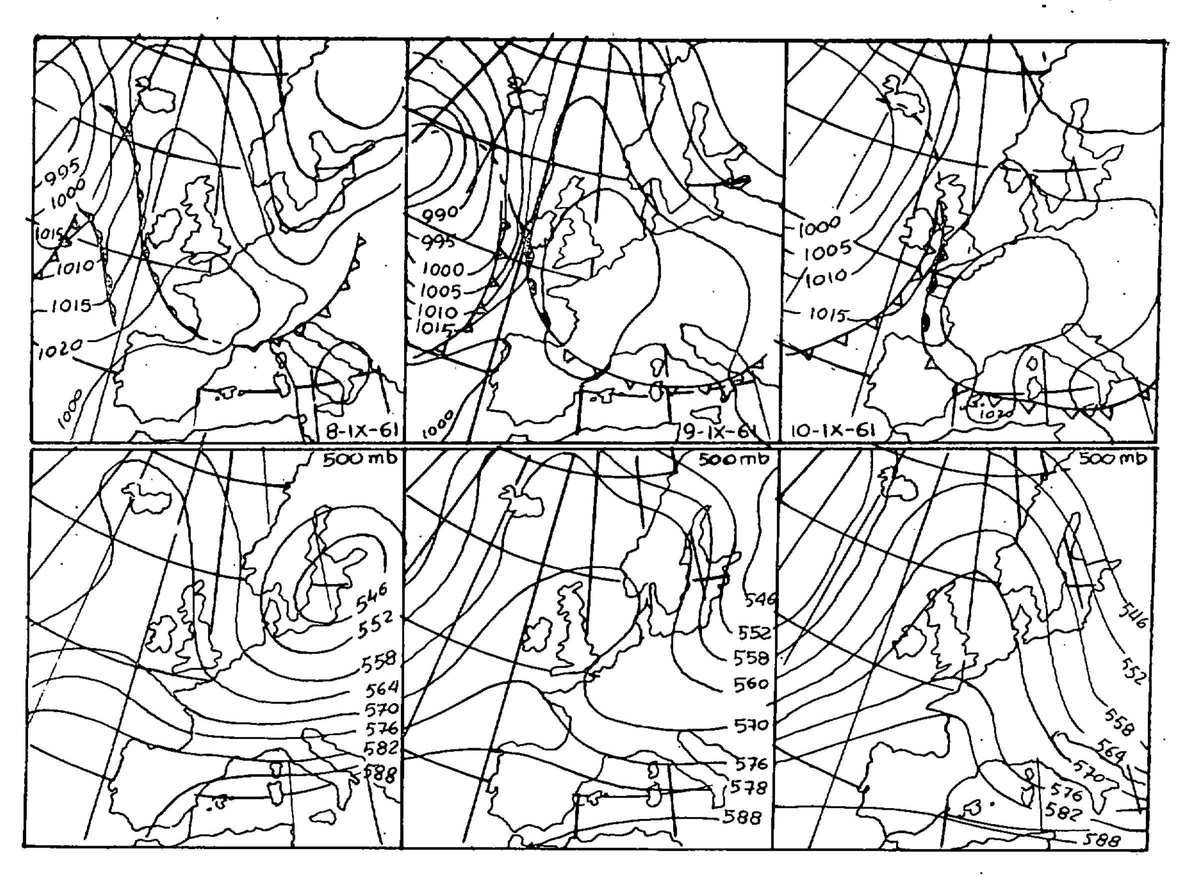
Día 9 de septiembre.

Buena información meteorológica; exposición de mapas de altura y superficie; sondeos aerológicos de Zagreb y Viena, y entrega de un «Boletín Meteorológico», cuya situación general dice: «El frente frío pasó Eslovenia al nivel de 1.500 metros, vientos del E. y por encima vientos del NW.

Predicción del tiempo para el sábado 9-IX-61: niebla o nubes bajas en los valles de Ljubljana, Celje y Graz, hasta las 10,00, mejorando después la visibilidad. Sobre Austria habrá pequeñas precipitaciones".

Este día la ruta era Lesce Bled-Donzale-Celje-Maribor-Gleisdorf-Graz, con un total de 223 kilómetros. De Maribor a Gleisdorf se debe mantener constantemente un rumbo de 8º, penalizando por cada grado de desviación.

Los que no han llegado a Lesce Bled



Mapas de superficie y 500 mb. del 8 al 10 de septiembre de 1961.

harán los ejercicios del día anterior desde Kranj a Donzale y ya por la ruta anterior a Graz.

Despegue a las 11,30, pequeños bancos de niebla y poco después chubascos débiles aislados, en general buena visibilidad, techo de unos 600 metros. Llegada al aeropuerto de Graz a las 13,30, habiendo penalizado 6º en la ruta Maribor-Gleisdorf. Lugar en la clasificación del día: el 48 y en la general el 5.

Esta noche no se habla del español Campoy, pero nos obsequian con un concierto de música de cámara, danzas folklóricas y ballet en el castillo Eggenberg, a la luz de las velas, lo cual nos deja tan buen sabor como los «Guantes Azules» o una predicción acertada.

Día 10 de septiembre.

Ya se ha desplazado hacia el E. el anticiclón, tanto en superficie como en altura y, por tanto, una vez disipadas las nieblas matinales, no es de esperar nada importante.

Hoy se trata de pasar a 100 metros sobre Schlossberg (473 m.), en la ciudad de Graz, y con un rumbo de 9° y en un tiempo prefijado rebasar el monte Schockl, de una altura de 1.445 metros, a una altura mínima de 100 metros, el cual está situado a 14 kilómetros del anterior. Esto le venía muy justo a la EC-AKT y las tripulaciones españolas se ofrecen a aligerarla de peso, pero al ser la pista para el despegue la 18 y el permitir pasar sobre el Schlossberg a cualquier altura, eliminaba este inconveniente.

Despegue a las 12,00 y llegada al aeropuerto de Aspern, en Viena (160 km.), a las 13,30, sin penalizar en el rumbo y con dos segundos en la arribada al monte Schokl, lo cual supone el segundo puesto en esta etapa final. A lo largo de toda la ruta hubo 5/8 de Ci. y 2/8 de Cu., así como un QBA de 12 kilómetros.

Esta II Vuelta Europea fué ganada por el yugoslavo Krumpak, con 1.024 puntos, siendo la clasificación general de los participantes españoles la siguiente: 2.º, Campoy, con 984 puntos; «ex-aequo», Torre Marín; 6.°, Balcells, con 994 puntos; 50.°, Picas, con 645 puntos, 53.º, Vilarrubís; 60.º, Cerdáns, con 510 puntos. Finalizaron la vuelta 77 avionetas de las 89 que despegaron en Agno (Lugano).

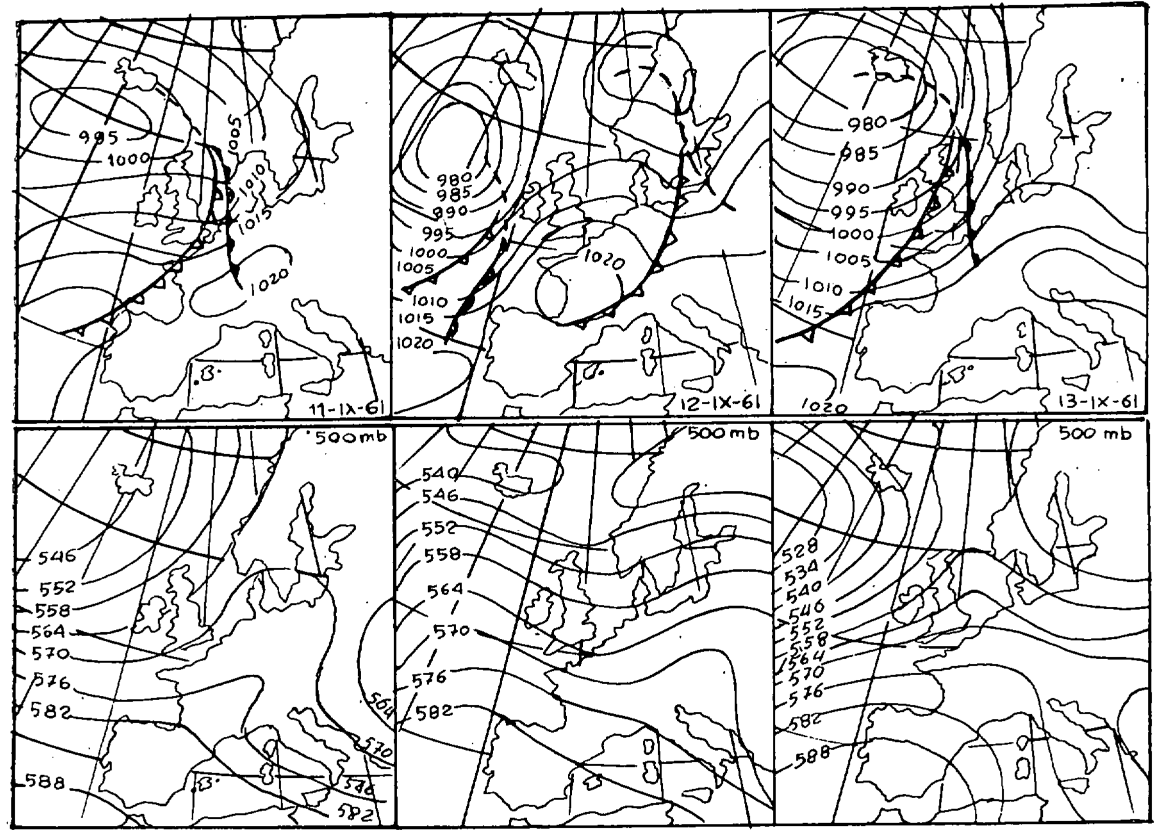
Día 12 de septiembre.

Durante el 11 y 12 se había ido acercando la onda frontal señalada en Irlanda el pasado día 10, alcanzando ahora un frente frío el NW. de los Alpes, con una corriente general en altura del W.

La ruta de regreso podía ser pasando por el N. de los Alpes, o bien por el S. Consultado por teléfono desde el aeropuerto de Aspern, el Centro Meteorológico (8 en el aeropuerto internacional de Schwechat, Viena) aconseja la ruta del S. debido al frente frío en el NW. de los Alpes, el cual se desplaza hacia el E. Así la ruta de regreso elegida será: Aspern-Klagenfurt - Cannes - San Sebastián - Santiago. Debido a la niebla en toda la ruta no autorizan el despegue hasta las 10,05, llegando al aeropuerto de Klagenfurt (291 kilómetros) a las 12,05; bancos de niebla en la primera mitad del recorrido y el resto con Cu. y GCu.

El meteorólogo nos pronostica para nuestro viaje hasta Cannes (700 km.): paso de los Alpes, libre; nubes medias y altas; calima, y en el Mediterráneo Sc. 4/8 y bruma.

Despegue a las 13,15. Se hace el paso de los Alpes siguiendo la carretera y el ferrocarril de Villach a Udine hasta Gemona, y desde allí directo a Génova; se ven a la derecha grandes cumulos y Cb. asomando sobre los importantes picachos de los Alpes. Desde Verona empieza a hacerse el vuelo cada vez más molesto por tener el Sol completamente de proa, aumentar progresivamente la calima y, de cuando en cuando, por la presencia de parejas de reactores ligeros volando a nuestro nivel (800 m.) e incluso más bajo. Para evitar estas dos primeras condiciones se empieza a subir, pero pasados los 2.000 metros, aún se sigue dentro de la calima y se hace imposible continuar la navegación observada; en el horizonte se ven Cu. y Sc.; van apareciendo Fs.; hay que volar por debajo de ellos, los cuales se van espesando y descendiendo, lo que obliga, ya en los Apeninos, a seguir la cuenca del río Trebia, con un techo de 200 metros y QBA de 8 kilómetros, empeorando rápidamente hasta 4 kilómetros, siguiendo así hasta Gé-



Mapas de superficie y 500 mb. del 11 al 13 de septiembre de 1961.

nova, en donde mejora notablemente, lo cual permite llegar al aeropuerto de Cannes a las 18,30.

Tanto la calima como la nubosidad de estancamiento en la costa del Golfo de Génova fué bastante más intensa de lo previsto.

Día 13 de septiembre.

Depresión al SW. de Islandia, frente frío acercándose a Galicia. En altura, corriente del W. a partir de los 1.500 metros, con curvatura ligeramente anticiclónica.

En la ruta Cannes-San Sebastián (725 kilómetros) se pronostican grandes bancos de niebla disipándose y 1/8 a 2/8 de Ci.; de Marsella a Carcassonne, QBA de 2 a 4 kilómetros por bruma; el resto, de 10 a 15 kilómetros de QBA.

Despegue a las 08,44. Los bancos de niebla hacen cambiar varias veces el nivel de vuelo.

Volando sobre una capa de St. tenemos ocasión de presenciar un ejercicio de interceptación entre reactores y cuyas estelas de condensación dejan registro, a unos 9.000 metros, de sus maniobras.

Hasta los 1.000 metros el viento tiene componente favorable; más arriba ya está de acuerdo con la información meteorológica. Algunos Sc. entre Biarritz y San Sebastián, en donde tomamos tierra a las 13,45.

Santiago de Compostela está «regular»; su TAFOR pronostica, entre 12,00 y 18,00 Z: QAN 230/14 qnt 16 QBA 6 km. QNY llovizna, QBB 5/8 St. 210 m. 7/8 Sc. 450 metros.

Como en una situación prefrontal, incluso más activa que la actual, siempre se puede llegar en VFR hasta el aeródromo de Rozas (Lugo), viniendo del N., se despegaba a las 14,45. Hasta Ribadeo, con análogas condiciones a la ruta anterior; algunos Cu. y Fc. en la costa; sigue a nuestro nivel (400 m.) el viento en cola. Por

si fuera necesario, se localiza el campo de socorro de Navia. En Ribadeo salta bruscamente viento del SW., con turbulencia moderada, QBB 5/8 de Ci. y 2/8 de Ac. Se ve desde 20 kilómetros el aeródromo de Rozas bajo las mismas condiciones, empezándose a ver en el horizonte una capa de St. que ya sobre Arzua (a 20 kilómetros del aeropuerto de Labacolla) son 7/8 a 200 metros, que inmediatamente pasan a ser 8/8, llovizna débil, St. cada vez más bajos. «Carreterodrómica» Lugo-Santiago y a 7 kilómetros del aeropuerto, el paso de los Montes de las Minas, con visibilidad vertical exclusivamente hasta Arca, a 3 kilómetros del aeropuerto, viéndose en seguida los destellos del aerofaro de nuestro aeropuerto, en donde se toma tierra a las 19,00 con QAN 220/14 qnt 18, QBA 10 km. en el N. y de 2 km. al S. y E., QBB de 5/8 St. 90 m. 6/8 Sc. 450, QNY llovizna.

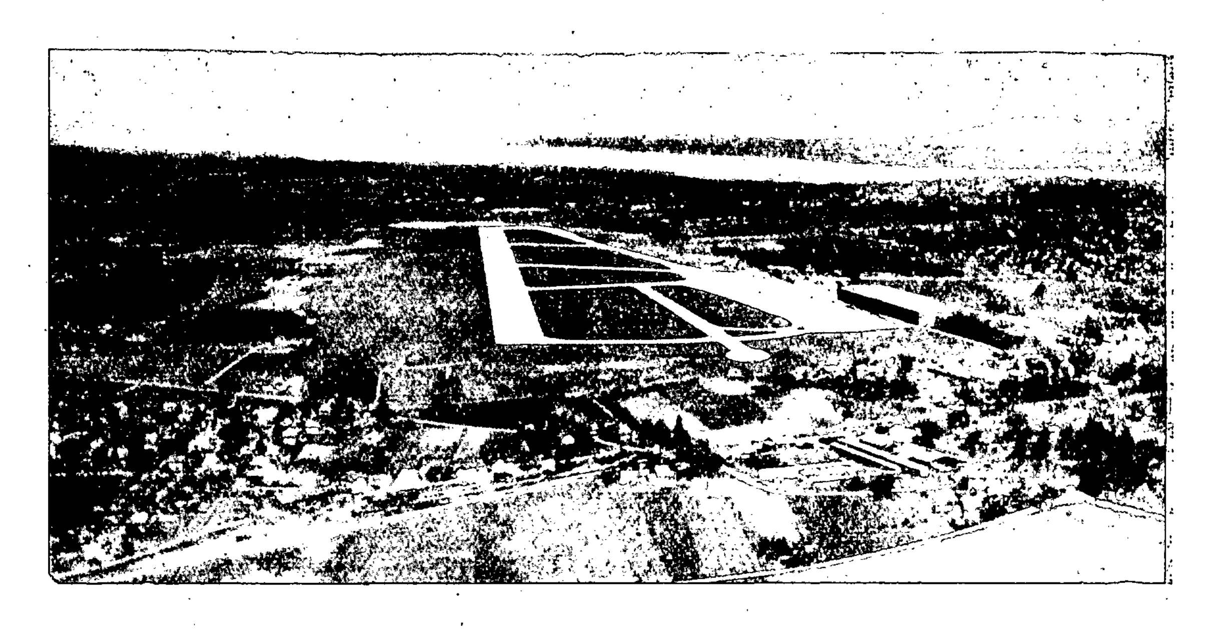
* * *

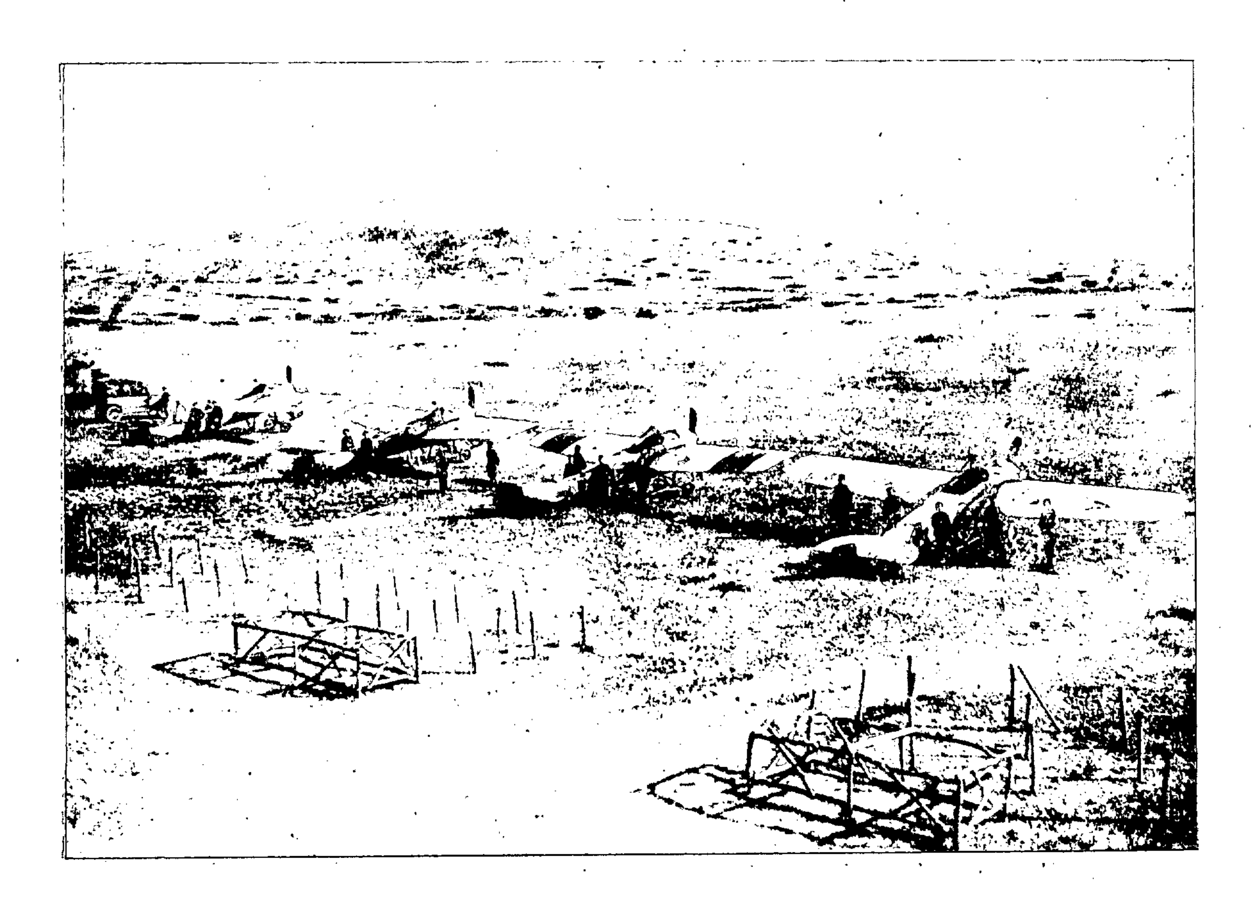
Queda solamente hacer presente nuestro profundo agradecimiento a los aeroclubs organizadores de Austria, Yugoslavia, Italia y Suiza por las muchas atenciones de ellos recibidas y especialmente al personal del aeropuerto de Linate y en particular al Jefe de su Oficina Meteorológica por su amabilidad y eficiencia.

También parece oportuno hacer notar que esta avioneta EC-AKT fué una de las primeras fabricadas por Aero-Difusión (Santander), que no ha tenido ningún cuidado especial previo para este viaje; por el contrario, ha sufrido las vicisitudes naturales de toda avioneta en un aeroclub con poco material y mucha gente con ganas de volar y aprender, realizando constantemente turismo, entrenamiento y escuela. No obstante, su comportamiento no ha podido ser mejor y más económico (kilómetros 6.016, volados a una media de 158 kilómetros, con 660 litros de gasolina y 3 litros de aceite de consumo). Anteriormente había participado en la Vuelta a España 1961, Rallye de Oporto (2.000 kilómetros en dos días), Rallye de Sabadell, Vuelta Galaico-Duriense, Rally del Norte de Portugal, etc.

Lo mismo podíamos decir de la EC-AKK, I-11-B, también de las primeras fabricadas por A. I. S. A., la cual tomó parte en la I Vuelta Europea 1959, consiguió obtener 30 títulos de pilotos, yendo a morir honrosamente en la vuelta Galaico-Duriense cuando iba en el primer puesto de la clasificación y sin causar daño alguno a su tripulación.

Todo esto nos hace reconocer la mayoría de edad de nuestra industria nacional de aviones ligeros, hacia la cual expresamos nuestra admiración, así como al mecánico de este aeroclub responsable de su conservación.





EN EL CINCUENTENARIO DE LA AVIACION ESPAÑOLA

Por GABRIEL GREINEZ

La voz autorizada y llena de prestigio del General Kindelán ha señalado, en los primeros días de este año, cómo en 1961 ha de tener lugar el cincuentenario de la Aviación española y más concretamente de la Aviación Militar española.

Pedía el Capitán Kindelán—para nosotros, que le recordamos como personaje fabuloso de los días de nuestra infancia, sigue siendo el Capitán Kindelán, pues ostentando este grado alcanzó la máxima popularidad y su actuación el más rotundo eco entre las gentes—no ya la más grande atención, el más profundo respeto, sino también la más acendrada devoción y especial dedicación para este Cincuentenario, solemnizándolo no como ocurre con otras efemérides con actos y sucesos de gran esplendor, pero de poca profundidad, que son como brillantísimos y magníficos fuegos de artificio, que se desparraman en la noche en oro y rubíes, y luego caen y quedan en nada después de gran ruido y mucha luz. El General expresaba su deseo de que se conmemorara el aniversario con actuaciones y creaciones que

no sólo señalaran el momento, sino que, además, se proyectaran sobre lo futuro y supervivieran y tuvieran una eficacia.

Quisiera ser este trabajo nuestro una humildísima aportación al cincuentenario-homenaje. Cada cual debe contribuir con lo que pueda y como pueda. Y hemos pensado que un breve resumen, por el que desfilen meteóricamente cosas y hombres de la Aviación española y universal desde su iniciación hasta el momento en que llamamos a la Luna, podría ser prenda de ese homenaje minúsculo.

* * *

Parecía el hombre concebido, creado y construído para vivir sobre la tierra. La tierra, el suelo, lo firme, eran su elemento, lo que él habría de dominar y sobre lo que impondría su voluntad.

Sin embargo, el hombre jamás se resignó a esa limitación y en seguida ideó las más diversas alteraciones, las más atrevidas elucubraciones, las más extraordinarias audacias.

Así, el hombre desde la tierra vió el mar; en el cual él no podría vivir, en el cual él no tenía defensa posible; pero el hombre aprendió a nadar y construyó buques y navegó, y acabó, además de navegar también bajo el agua, haciendo películas del fondo del mar y realizando unas extrañas cazas por sus profundidades; es decir, el hombre dominó también aquel elemento en el que parecía no disponer de defensas ni de alternativas y el hombre llegó, ya en la última palabra de dominio del mar, a crear, después del buzo pesado y con aspecto de robot, el hombre-rana, es decir, el hombre-pez, escurridizo, rápido y ágil como el pez mismo.

Y el hombre también, después de verse y considerarse sobre la superficie de la tierra, pensó en que algo habría dentro de ella. Tampoco era elemento vital para el hombre el interior de la tierra y, sin embargo, la abrió, la rajó e hizo minas y construyó pasajes y túneles subterráneos. Y el minero tuvo elementos de vida dentro de la mina y los tuvo el espeleólogo dentro de las profundas, fantásticas y encantadas grutas. Siendo este espeleólogo para el interior de la tierra algo así como aquel hombre-pez para lo profundo del mar.

Y más tarde el hombre, habiendo ya dominado el mar—y aunque éste, a veces, se tome alguna revancha esporádica y episódica—y mirándolo ya como cosa conquistada y después de haber rebuscado en las entrañas de la tierra y haberlas hecho habitables y utilizables para sus necesidades, sus investigaciones o simplemente su curiosidad, dirigió la mirada a lo alto.

¡Ah, el aire, el espacio! He aquí un nuevo elemento que conquistar. Realmente, la empresa parecía más audaz, más atrevida, más arriesgada y también mucho más difícil de conseguir que lo ya logrado en el mar y en la tierra.

Pero la aspiración de elevarse sobre la tierra, de dejar de pisar y pesar sobre ella, de volar, en fin, es tan antigua casi como la misma humanidad. Bien conocidos son los hallazgos de símbolos, signos y pinturas murales que se han presentado al investigar y revolver los vestigios y ruinas de civilizaciones remotas, muy especialmente la egipcia. Y mucho tiempo después de desaparecidas aquellas civilizaciones, pero también muy separado de nosotros, está Leonardo de Vinci, con sus imaginaciones de máquinas voladoras, y sus dibujos, que son una auténtica anticipación del helicóptero.

Primeramente, sueño auténtico, irrealizable; después, suavizando los conceptos, fantasía desbordada y aspiración difícil. Y tenaz, constante, tozudo, el hombre empezó a querer, sea como sea, elevarse por el aire.

Y es en 1776 cuando Cavendish realizó realmente los primeros estudios serios, que no llegaron a ser más que eso, estudios sobre el papel, sin realización práctica.

Pero después, ya los hermanos Montgolfier, unos años más tarde, elevan por el aire su globo de papel.

Y ¡oh hallazgo inesperado, encuentro insospechable en la Historia y en la anécdota de los vuelos y de las excursiones por el aire!

Un globo, posteriormente lanzado por Montgolfier, llevaba ya unos pasajeros inesperados: un gato, un cordero y algún otro pequeño animalejo.

Mucho tiempo después, ante la elevación y lanzamiento al espacio en aparatos que parecen absurdos, monstruos e inexplicables, de perros, ratas y monos, los comentarios de todos y las indignaciones de algunos, parece que ignoraban aquel antecedente de hace casi doscientos años.

Y, sin embargo, el antecedente, ese antecedente que nos hace, una vez más, repetir aquello de que no hay nada nuevo bajo el sol, existía.

A primera vista parece que un simple paseito en globo no tenía parangón posible con esos arriesgados lanzamientos hacia lo desconocido o hacia otros planetas; pero aceptando y apelando a la relatividad de las cosas, de los ambientes y de las circunstancias, aquella primera elevación de seres con vida a un ambiente desconocido, y que no se sabía si vital o mortífero, tenía los mismos peligros y ofrecía las mismas perspectivas de sacrificio impuesto que presentan hoy en día.

Y ya en seguida llegó el globo serio, esférico, con su barquilla, lleno de gas más leve que el aire atmosférico. El globo gracioso que se hinchaba en tierra poco a poco, cabeceaba, y por fin, sueltas sus amarras, se elevaba silencioso, sin ruidos, con cierta majestad y solemnidad.

Y era, en los días claros, como una gran naranja o como una bola de oro.

Y luego, los globos cautivos, de formas extrañas, que constituyeron, en su tiempo, una admirable y eficaz arma de guerra como puesto de observación en los días en que, en circunstancias guerreras, podía aún desde el aire observarse al enemigo con cierta tranquilidad.

Fueron los tiempos de aquello que se llamaba «servicios de aerostación» y que mantuvieron y cultivaron todos los ejércitos.

Y en este aspecto del globo no podemos olvidar dos nombres españoles: Fernández Duro y Kindelán.

Pero la inquietud del hombre continuaba observando cómo el globo, al fin y al cabo, no había dejado de ser, con toda su solemnidad y trascendencia, un simple juguete del aire cuando el aire se irritaba y le zarandeaba y le hacía ir y venir y le estrellaba sobre la tierra o le hundía en el mar.

Es entonces el momento del dirigible y Giffardi el pionero, a mediados del siglo XIX y tras otras tentativas cada vez más cercanas a la perfección, llegamos a un nombre: Zeppelin; ya se domina la dirección del globo, consiguiendo casi en absoluto la mayor estabilidad de éste y su mayor fortaleza y potencia frente al aire. Es reducir el aparato al mando del hombre y que fuera éste y no el capricho del viento el que marcara las rutas, las distancias, la duración y las incidencias del vuelo.

Y entre tantos nombres que podrían citarse, recordaremos también, por la popularidad que tuvieron, a Santos Dumont, al Conde de la Vaulx, sin olvidar, claro está, a nuestro Torres Quevedo.

No fué ciertamente el dirigible aparato muy apto para la guerra, pero constituyó elemento muy aceptable de transportes o viajes, y aún en nuestros días de hoy, febriles y de alta tensión, el dirigible podría ser como un sedante con sus viajes lentos, tranquilos, suaves, que permiten la contemplación detallada y saboreada de paisajes, perspectivas y panoramas.

A nadie se le escapa que quizá lo más transcendental del dirigible fué el hacer posible, gracias a sus perfecciones, el viaje colectivo. Hasta entonces, en el globo el vuelo o la elevación había sido siempre o individual o de dos o tres personas. Así, aquella innovación, aquel adelanto del dirigible fué de una enorme transcendencia. Y entre las novedades que iban marcando la historia de la conquista del aire por el hombre, el dirigible, en este aspecto, marca un hito que no se puede olvidar.

* * *

Aunque conviven algún tiempo con él y no son incompatibles, el globo y el dirigible dan paso al aeroplano. El artefacto más ligero que el aire al más pesado que él. El paso es gigantesco. Y, desde luego, no repentino ni casual. Se debe a estudios y cavilaciones, a cálculos y a sacrificios.

Los más distintos modelos, los más variados tipos, las más diversas estructuras, van siendo imaginados, concebidos, crea-



dos y van uno tras otro elevándose por el aire.

No es este lugar adecuado para hacer un estudio detallado del aeroplano, que algún tiempo después habíamos de llamar el avión; pero sí merecen el honor de ser recordados nombres como los de Wright, Voisin, Bleriot, Farman, Bréguet..., y un aparato, que por su bonito nombre, alcanzó popularidad: el «Demoiselle», de Santos Dumont.

Y luego, figuras, episodios, lances, heroísmos... Y los vuelos «raids» que permanecen en la memoria. Aquel Vedrines, que nos parecía un chófer, o un ciclista, con su jersey de cuello alto y la gorra, con la visera en la nuca, y Lindbergh. Y por nuestras tierras, aunque saliendo de ellas para volar por cielos lejanos, Franco, Ruiz de Alda, Gallarza, Iglesias, Barberán, Collar...

Pero al mismo tiempo que emoción, nos da inquietud el citar nombres, pues es indudable que siempre quedará alguno sin citar y todos fueron ejemplares.

Sin embargo, como a veces en una estatua, en un monumento, se simboliza una colectividad haciendo que al contemplarla se desmenuce con la imaginación y se recuerde todo lo diverso que en aquella unidad está comprendido; citemos en el aspecto del aviador con uniforme un solo nombre que sea también símbolo, que comprenda todos los demás, el nombre de un aviador que, además de ser en absoluto de nuestros días, tuvo sobre su actuación guerrera un final que parecía el de los elegidos, cayendo en un día de paz. Claro es que nos referimos a García Morato.

Durante mucho tiempo, y, sobre todo, en la imaginación de los niños y de los adolescentes, al hablar de un aviador se pensaba única y exclusivamente en el militar, en el aviador militar. Esto era especialmente, claro es, cuando aún no existían las grandes e insospechadas líneas aéreas de transporte de viajeros y mercancías. Pero por lo que tenía de arriesgado y al mismo tiempo de envidiable, por lo que pudiera haber de heroísmo y de sacrificio, se vinculó durante años el vocablo aviador con el de aviador militar.

Recuerdo una tarde, una hermosa tarde de otoño, en la que había oro en los árboles, un puro azul en el cielo que, como nunca, podía llamarse un azul celeste, y una clara y perceptible serenidad en el ambiente, aquella tarde—¿1922?-¿1923?—en que con el Capitán Cabrerizo, aquel de la cara de chico malo, fuí a Cuatro Vientos, el Cuatro Vientos enclenque de entonces, con sus también enclenques aparatos.

Y bien de cerca y personalmente pude apreciar el juego heroico que entre una jovialidad llena de juventud, casi de adolescencia, se desarrollaba allí despreocupada y alegremente, ante un peligro evidente, que se concretaba y reflejaba muy a menudo, desgraciadamente, en los periódicos de la noche, cuando se voceaba «el accidente de esta tarde en Cuatro Vientos»; accidente que si causaba dolor y emoción, no hacía retroceder ni vacilar a los que en los días siguientes habían de continuar, sin detenerse a pensarlo, el camino ya emprendido, la actuación ya comenzada.

Recuerdo muy bien aquella tarde, aquellos aparatos, aquel campo de aterrizaje y aquellos hombres con los que conviví unas horas, y la vuelta a Madrid en un autobús, que nos dejó, ya en la noche dulce del otoño madrileño, frente al Casino de Madrid.

No mucho tiempo después, el Capitán Cabrerizo se estrellaba en Africa con su aparato.

En la Aviación y en el aviador siempre fueron unidos, por ser materias primas ineludibles y elementos inesquivables, el corazón y el cerebro. Pero siendo ambos nobles atributos del hombre indispensables y legendarios en la Aviación, tienen, sin embargo, en las diversas fases y épocas de la misma, una distinta proporción. Unas veces se necesita más corazón que cerebro; otras veces más cerebro que corazón. Qué duda cabe que los primeros aeronautas necesitaron bastante cerebro, pe-

ro mucho más corazón para lanzarse a lo desconocido, a lo ignorado. En el dirigible es donde parecen contemporizar más corazón y cerebro y aparecen en dosis o proporciones equivalentes. En el parachutista, sobre todo en el momento de lanzarse desde el avión que le lleva, el corazón es elemento absoluto, aunque luego, ya en tierra, tenga que intervenir el cerebro.

Y si contemplamos las extraordinarias novedades de nuestros días podemos llegar a concluir que en los lanzamientos de seres humanos, que algún día, al parecer muy próximo, se hagan desde la tierra a cualquier otro sistio del espacio, observaremos que, en este caso, se van a separar el cerebro y el corazón; y el cerebro, que será el científico que lance el cohete, se quedará en tierra; y el corazón, que será el hombre que vaya dentro, subirá como una exhalación, aunque también, como el parachutista, aunque en sentido inverso, al llegar a su punto de destino tendrá que emplear el cerebro.

Y aplicando estas medidas y estas proporciones, quizá caprichosas, acaso folletinescas y recordando aquellos días de Cuatro Vientos, nos parece que allí, indudablemente, había cerebro, porque lo tenía que haber dada la condición de los que actuaban; pero ¡cuánto corazón había!...

* * *

El platillo volante, el famoso platillo volante, sigue siendo, en realidad, un enigma, un punto de interrogación. Hay quien afirma haberlo visto; hay quien niega toda posibilidad de su aparición entre nosotros.

Aspecto es éste del platillo volante que, claro es, se presta a la más desbordada fantasía, y por contagio complacido e intrigadamente ensanchado y extendido, a la desorbitación que llega a ofrecer fases emocionantes, dramáticas o humorísticas. Campo es apropiado para que la sugestión despliegue todo su enorme poder y para que existan quienes lleguen a creerse desairados y en situación patente de inferioridad, si no pueden decir algo de una aparición repentina de algún platillo. La buena fe se verá siempre en esta coyuntura, alterada y desvirtuada por la intromisión de lo pintoresco y de lo sensacional.

Quizá haya archivos secretos o gentes, contadas gentes, que sepan más de lo que todo el mundo sabe, pero para la generalidad difícilmente puede llegarse a una conclusión.

Sin embargo, con toda ecuanimidad y con toda honradez, viendo y contemplando atónitos, asombrados, lo que nosotros mismos, los habitantes de la tierra, estamos haciendo al enviar al espacio extraños artefactos y al haber, con alguno de ellos, tocado la Luna, en forma absolutamente comprobada y avalada científica y técnicamente, ¿por qué no llegar a admitir que desde otros puntos del universo haya quienes están también dirigiendo sobre la Tierra su vista, sus experiencias y sus creaciones voladoras, sus artilugios? ¿Por qué no suponer en esos otros desconocidos seres la misma curiosidad hacia nosotros que nosotros sentimos por ellos? ¿Y por qué negarles la posibilidad de que sus estudios y adelantos les permitan lo que a nosotros nos van a permitir los nuestros?

* * *

Y he aquí que en nuestros días estamos asistiendo a algo que por su excepcionalidad no puede calificarse ni de extraordinario, ni de asombroso, ni de tremendo, porque todos los calificativos resultan débiles y pálidos.

Asistimos, sencillamente, a una nueva inquietud del hombre, a una renovación de la inquietud humana, a un desplazamiento de esa inquietud.

Como la estamos viviendo, como estamos dentro del ambiente, cómo somos todos en cierto modo y, claro es, más unos



que otros, actores activos o pasivos de esta nueva inquietud, carecemos de perspectiva para apreciarla y vivimos realmente sin darnos cuenta de lo que vivimos.

Podemos juzgar el pasado después de sopesarlo y desmenuzarlo y escudriñarlo; podemos intuir profética o lógicamente el porvenir. Pero el presente, el presente en el cual estamos inmersos, en el cual estamos cogidos, que es nuestro y nosotros somos de él, no podemos llegar a valorizarlo exactamente, a comprender cuándo es extraordinario ese carácter suyo de excepcionalidad.

Y, sin embargo, no es necesaria meditación profunda, ni cavilación exhaustiva para comprender lo que está ocurriendo.

Sencillamente: una nueva era que nace de la nueva inquietud del hombre.

Ya hemos visto cómo el hombre a través de la Hisoria, de su Historia sobre la tierra, se agita, se afana. Ya hemos visto cómo, hecho para la Tierra, ve el mar, y se lanza a él, y le conquista, y le domina; y luego se posesiona de las entrañas de la tierra, y, por último, se enseñorea del espacio.

Pues bien; ahora, sencillamente, el hombre pretende, nada menos que arribar, y si pudiera ser, permanecer en otros planetas; buscar un nuevo ambiente vital (?) que, si llega a lograrlo y dominarlo, se transformará para él en algo indispensable.

No dan carácter de excepción a esta tentativa, ni los estudios que precisa, ni los aparatos que se construyen, ni el dinero que se invierte; se lo da la intención del hombre; esa intención que, como decimos antes, señala una nueva era; simple, y fabulosamente eso: una nueva era.

El navegante, el buzo, el hombre-pez; el minero, el espeleólogo, el buscador de profundidades terrestres; el aeronauta, el aviador... Y ahora el astronauta.

El astronauta, tipo nuevo que añadir a los que el hombre fué creando. El astronauta, que parece imposible, como lo parecieron todos los demás hermanos suyos anteriores, cuando se pensó en hacerlos nacer. El astronauta, navegante por entre los astros.

Ya está casi a punto el hombre para conquistar el espacio. Ya hay pintorescos y, quizá con sinceridad, futuros viajeros con plaza reservada para el viaje a la Luna.

En un sentido que podemos llamar horizontal, el Hombre descubrió nuevos continentes, tierras inéditas, y ahora, en un sentido que podemos calificar de vertical, el Hombre quiere subir a otros Planetas.

Nos llevaría muy lejos, y quizá nos perturbara, el pensar o querer discernir las consecuencias de una relación entre los mundos que ruedan por los espacios y que hasta ahora se mantuvieron en un desconocimiento recíproco, en cuanto a contacto directo, pues desde nuestras tierras siempre hubo interés por ellos y muy especialmente por la Luna, tan escudriñada, fotografiada, auscultada.

La Luna, blanca, silenciosa, que a veces es azul, y a veces dorada, y en ocasiones roja, es sin duda el más popular entre nosotros, y posiblemente sea ella la primera que reciba la visita del Hombre.

* * *

Y pensamos, como final y resumen, que ese triunfo sensacional, extraordinario, insospechado de la Ciencia, pudiera, como una augusta derivación, llegar incluso a apartar la guerra de la imaginación de los hombres.

* * *

Y aún unas líneas.

En el Cincuentenario, recordemos glorias, audacias, genialidades, Pero recordemos también a los caídos, a los que ofrendaron su vida, a los que se sacrificaron.

Y para ellos, en el Cincuentenario, no hay mejor recuerdo que una oración. Una oración igualmente fervorosa para todos, aunque algún rostro, alguna silueta se dibuje más nítidamente en nuestra memoria, por ser la de aquéllos que conocimos, que fueron nuestros amigos, con alguno de los cuales, incluso, dimos un paseíto aéreo sobre el ya fabuloso Cuatro Vientos: Cabrerizo, Navarro Margati, Gobbart, Gardoqui, Manuel Oyarzábal, Guillermo Casares...

Información Nacional

EL EJERCITO DEL AIRE HONRA A SU PATRONA

Con motivo de la festividad de Nuestra Señora de Loreto, el Ejército del Aire ha celebrado con diversas solemnidades y festejos el día de su Santa Patrona.

En Madrid, y en la Iglesia del Real Colegio de Nuestra Señora de Loreto, se celebró una misa solemne, que estuvo presidida por el Ministro del Aire. Al acto religioso asistieron los Ministros de Marina y de Obras Públicas, los Tenientes Generales Jefes del E. M. del Aire, del de la Armada, de la Casa Militar de S. E. el Generalísimo, de la R. A. Central y del Consejo Supremo de Justicia Militar. Llenaban el templo nutridas representaciones de los tres Ejércitos y de las Fuerzas Armadas norteamericanas, encontrándose también entre los asistentes los Generales, Subsecretarios del Ejército y del Aire, el Presidente de la Diputación y el Teniente de Alcalde señor De Juana en representación del Alcalde de Madrid. Ocupaba su lugar en el templo el Excmo. Sr. Vicario General Castrense y Arzobispo de Sión.

Una Escuadrilla de la R. A. Central, que rindió honores a las autoridades, desfiló una vez terminado el acto.

Son de destacar entre los festejos celebrados en Madrid los organizados por la Milicia Aérea Universitaria, con asistencia de un gran número de oficiales y suboficiales, y los celebrados por los alumnos de las Escuelas Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos.

También, por su significación, caben destacarse los actos celebrados en la Academia General del Aire, Centro al que le fué entregada una bandera por el Ayuntamiento de Murcia, actuando como madrina del nuevo estandarte la señora del alcalde de aquella capital.

Con asistencia del Capitán General Jefe del Departamento Marítimo de Cartagena y de otras autoridades civiles y militares tuvo lugar la jura de la bandera por los ochenta caballeros cadetes que integran la XVII promoción.

Los actos terminaron con un brillante desfile, en el que tomaron parte los Escuadrones de alumnos y de tropa de la Academia. El estandarte primitivo, ante el que tantas promociones juraron su fidelidad a la Patria, pasó al museo de la citada Academia.

IMPOSICION DE LA MEDALLA AEREA AL GENERAL KINDELAN

El día 23 de noviembre, el Ministro del Aire, Teniente General Rodríguez y Díaz de Lecea, impuso la Medalla Aérea al Teniente General don Alfredo Kindelán y Duani. Al acto, que se celebró en el salón de honor del Ministerio del Aire, asistieron los Tenientes Generales Saenz de Buruaga; Palacios, Jefe del Estado Mayor del Aire; Rubio, Jefe del Mando de la Defensa; Castro de Garnica, Jefe de la Región Aérea Central; Gallego, de Frutos, Mata Manzanedo; el Subsecretario del Aire, General Gill Mendizábal; Directores generales, Generales, altos cargos del departamento, representaciones de todas las categorías del Ejército del Aire y familiares y amigos del Teniente General Kindelán.

Antes de ser impuesta la condecoración, el Ministro del Aire pronunció las siguientes palabras:

Excmos. señores, señoras, señores:

Nos reunimos en este solar del nuevo Ministerio del Aire para el acto de la imposición al Teniente General Kindelán de la Medalla Aérea que le ha sido concedida por el Jefe del Estado, Generalísimo Franco, en cuyo nombre voy a tener el honor de imponérsela.

Este acto, siempre de gran emoción para cuantos hemos seguido la carrera de las Armas, lo es en mucha mayor intensidad en esta ocasión, en primer lugar por la destacada personalidad aeronáutica del Teniente General Kindelán, promotor indiscutible de la Aviación española durante toda su dilatada vida militar, pero también por el deseo de que con él le rinda el Ejérci-

to del Aire un cariñoso y sentido homenaje. La personalidad aeronáutica del Teniente General Kindelán, aunque de sobra conocida por todos los aviadores, es tan destacada respecto a la Aviación española que puede decirse que su actuación marca los jalones de lo que ya es nuestra Historia, en parte puesto de manifiesto en los actos del Cincuentenario que estamos celebrando en este año, a pesar de que la limitación de nuestras posibilidades no nos permite celebrarlo con la extensión que deseábamos.

En forma forzosamente reducida voy a señalar hechos fundamentales de su actuación:

Cuando en 1911, siendo Capitán, fué designado por el ilustre Coronel Vives para fundar la Aviación española, tenía ya un prestigio internacional en Aerostación, en cuyo Servicio estaba desde el año 1900, en que efectuó sus primeras ascensiones en globo cautivo. Durante esos años hizo toda clase de ascensiones en globos libres y dirigibles construídos bajo su dirección, tomando parte en 1908 en la copa "Gordon Bennet".

Ya en Aviación intervino directamente en los hechos fundamentales siguientes:



— Creación de la Aviación Militar.
— Primera Escuela de Pilotos.
— Mando de la primera Escuadrilla de guerra.
— Estructuración de la Aviación y su organización de acuerdo con el incremento que fué tomando.
— Jefe de las Fuerzas Aéreas de Marruecos en 1922-1923, resultando herido gravemente.
— Mando de las Fuerzas Aéreas durante las operaciones de desembarco de Alhucemas, teniendo bajo su mando toda la Aviación española y escuadrillas francesas.
— Primer Jefe Superior de Aeronáutica al crearse el Cuerpo de Aviación.
— Bajo su mando se organizaron los grandes «raids» que dieron gloria a España y a la Aviación: Plus Ultra, Jesús del Gran Poder, Vuelo a Manila, a Méjico, y otros que, con Franco, Ruiz de Alda, Jiménez, Iglesias, Gallarza, Haya, Barberán y demás aviadores que tomaron parte en ellos, tanto llamaron la atención al mundo.
— Por último, cuando al comienzo de

nuestra Guerra de Liberación, nos encontrábamos con pocos aviones, antiguos y mal armados, fué nombrado por el Generalísimo Franco Jefe del Aire de las Fuerzas Nacionales, consiguiendo en poco tiempo no sólo el dominio permanente del aire que mantuvo durante toda la guerra, sino crear unas Fuerzas Aéreas de una eficacia extraordinaria, reconocida incluso internacionalmente, que fueron la base del Ejército del Aire que se constituyó al final de la misma.

Esta exposición, aunque somera, pone de manifiesto lo que el General Kindelán ha sido y representa para la Aviación española y para el actual Ejército del Aire y justifican tanto el homenaje que con todo cariño le ofrecemos, como la emoción que me embarga de ser yo, como Ministro y en nombre de nuestro Caudillo, el que le imponga la Medalla Aérea que, con el informe favorable por unanimidad del Consejo Superior Aeronáutico, propuse a Su Excelencia el Jefe del Estado.

MI GENERAL:

En nombre del Jefe del Estado, Generalísimo Franco, tengo el honor de imponerle la Medalla Aérea que os ha concedido.

Seguidamente, el General Kindelán expresó su agradecimiento al Jefe del Estado por haberle concedido la más alta condecoración que puede recibir un aviador y al Ministro del Aire por la propuesta de tan preciada recompensa. Con feliz memoria hizo a continuación una resumida historia de la Aviación, que coincide—dijo—con su biografía, evocando con emocionada palabra la figura de los primeros aviadores, las campañas de Marruecos, los grandes «raids» y la Guerra de Liberación.

Las palabras del Teniente General Kindelán fueron muy calurosamente aplaudidas y seguidamente el Ministro del Aire le hizo entrega de una artística placa conmemorativa del Cincuentenario de la Aviación homenaje de gratitud y afecto que el Ejército del Aire le dedica como primer piloto aviador militar y Jefe de la Primera Escuadrilla aérea que se batió en el mundo.

IMPOSICION DE CONDECORACIONES DEL MERITO AERONAUTICO



El 14 de noviembre el Ministro del Aire impuso en su despacho oficial la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico al Ministro del Ejército, Teniente General Barroso, y

al Teniente General Erquiza Aranda. Asistieron al acto los Tenientes Generales Jefes del E. M. del Aire, de la R. A. Central, del Mando de la Defensa Aérea y del E. M. Central del Ejército, así como el General Subsecretario del Aire.

El Ministro del Aire pronunció unas palabras en las que dijo sería largo hacer historia de los grandes servicios que ambos Tenientes Generales habían prestado a España y que por ello se limitaba a expresar personalmente y en nombre del Ejército del Aire su satisfacción por la concesión de esta condecoración. El Ministro del Ejército agradeció el honor que se les otorgaba y declaró que «siempre, y desde aquellos gloriosos tiempos de Africa en que vió ganar la Laureada de San Fernando al General Ríos, había sentido una gran admiración por el Ejército del Aire».

CONMEMORACION DEL VUELO MANILA-MADRID

En la Base Aérea de Cuatro Vientos se celebró un acto para descubrir una lápida que perpetúe el recuerdo del vuelo Manila-Madrid, efectuado hace veinticinco años por los aviadores filipinos Arnáiz y Calvo, réplica de aquel otro que realizó una patrulla española cuyos aparatos iban pilotados por Loriga, González Gallarza y Estévez.

El señor Arnáiz, Coronel de las Fuerzas Aéreas y llegado a Madrid con motivo de esta conmemoración, visitó en su despacho oficial al Ministro del Aire y recibió de manos del Teniente General Jefe de la Región Aérea del Estrecho, en el acto celebrado en la Base de Cuatro Vientos, la Cruz del Mérito Aeronáutico.

El vuelo Manila-Madrid, del que el Coronel Arnáiz es el único superviviente, ya que don Juan Calvo fué ejecutado por los japoneses durante la segunda guerra mundial, se realizó en 24 etapas en un minúsculo avión monoplano de 145 c. v., sin paracaídas, sin radio y con una brújula elemental.

LA GRAN CRUZ DE ALFONSO X EL SABIO, A VON KARMAN

El día 22 de noviembre, en el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, el Ministro del Aire impuso al profesor Von Karman las insignias de la Gran Cruz de Alfonso X el Sabio, que a propuesta del Ministerio de Educación Nacional le fué concedida por el Jefe del Estado.



Al acto asistieron los Tenientes Generales Jefes del E. M. del Aire y Presidente del Patronato del INTA; el Director general y el Secretario de dicho Instituto; el Secretario General del Ministerio y gran número de ingenieros aeronáuticos.

El Ministro del Aire afirmó su satisfacción por el hecho que los reunía a todos, ya que esta condecoración representa el reconocimiento del Gobierno español a la intensa labor científica desarrollada por el eminente profesor, así como el sincero agradecimiento del Ejército del Aire por la constante ayuda técnica que el señor Von Karman le viene prestando desde el año 1947. El homenajeado manifestó que era un gran honor para él recibir la alta condecoración que le había sido concedi-

da por el Jefe del Estado, así como ser objeto del homenaje que le dedicaban sus amigos los ingenieros aeronáuticos españoles, a los que les agradecía, a su vez, las importantes contribuciones científicas de algunos de sus más excelentes representantes. Expresó su agradecimiento al INTA, así como al Ministro de Educación Nacional y rogó al Ministro del Aire elevara hasta el Jefe del Estado su gratitud más sincera y respetuosa.

INGRESO DEL GENERAL CALVO RODES EN LA ACADEMIA DE DOCTORES DE MADRID

El día 30 de noviembre, el General del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos excelentísimo señor don Rafael Calvo Rodés pronunció su discurso como doctor y académico de número en la Academia de Doctores de Madrid, con lo que pasa así a ser el primer ingeniero de esta especialidad designado miembro electo de la citada Academia.

El acto fué presidido por el doctor Masaveu, a quien acompañaban en el estrado el Teniente General Saenz de Buruaga, el Vicepresidente de la Academia, el Presidente de la Comisión rectora de los Doctores de Ingeniería y el Secretario de la Corporación.

En su discurso sobre «la tipificación racional y la tipificación universal de los aceros», el General Calvo expuso sus teorías sobre el particular, destacando los problemas de las equivalencias y de las tres cifras clave que han de servir para seleccionar un acero con vistas a la construcción de una pieza de dimensiones conocidas, sabiéndose la aplicación que se ha de dar a ésta.

Contestó al nuevo miembro de la Corporación y en su nombre el doctor señor López de Azcona, quien resaltó la personalidad del General Calvo y su dedicación, desde que ingresó en la Academia de Artillería, al Ejército, el estudio y la investigación; dedicación galardonada con distinciones tan importantes como la Ayuda Juan March de Investigación Técnica y el premio Francisco Franco para equipos de investigación. Después de glosar el discurso del nuevo académico, destacó la importancia que tienen las teorías por él expuestas para que, de acuerdo con las reservas en materias primas, puedan los países establecer para cada entidad siderúrgica los tipos y programas de trabajo más adecuados en relación con la economía nacional. Terminó dándole la bienvenida al General Calvo Rodés en nombre de la Corporación.

Acto seguido se le impuso la Medalla de Académico y quedó proclamado Doctor Académico de Número de la Academia de Doctores de Madrid.

INGRESO DEL CORONEL LAFITA BABIO EN LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

Ha sido nombrado Académico de la Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales el Coronel del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos don Felipe Lafita Babio, que ya era anteriormente miembro correspondiente. El Coronel Lafita es una relevante personalidad en el campo de la técnica aeronáutica como fué pues-

to de manifiesto cuando ejerció el cargo de Director general del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica «Esteban Terradas». Es autor de dos libros: «Aerodinámica aplicada» y «Teoría de la elasticidad y fundamentos de la resistencia de materiales»; es, asimismo, miembro de la Academia de Ciencias de Barcelona, en la que ha sido recibido recientemente.

IMPOSICION DE DIVERSAS CONDECORACIONES A GENERALES Y JEFES DEL EJERCITO DEL AIRE

En la Embajada de la República Argentina, el Embajador de dicho país impuso las insignias de la Orden de Mayo al General del Cuerpo Jurídico del Aire don Felipe Acedo Colunga.



El Embajador de Italia entregó en la Embajada de su país las insignias de la condecoración «Al mérito de la República Italiana», otorgadas por el Gobierno de aquel país al General del Arma de Aviación don José Avilés Bascuas y al Teniente Coronel y al Comandante de la misma Arma don Alfonso Ferrer de Armas y don Enrique Guaza Kopp.

El Ministro de Marina impuso las insignias de la Cruz del Mérito Naval de segunda clase a los Tenientes Coroneles del Arma de Aviación don Antonio Arias Alonso, don Federico Garret Rueda y a los Comandantes de dicha Arma don Agustín Salmerón Fernández y don Mario Santa Cruz Senabre.

También, y en el Real Aeroclub de España, el General del Arma de Aviación don Juan Bono Boix recibió, de manos de la famosa aviadora Jacqueline Cochrane, primera mujer que atravesó la barrera del sonido, el diploma "Paul Tissandier", de cuya concesión REVISTA DE AERONÁUTICA informó oportunamente a sus lectores.

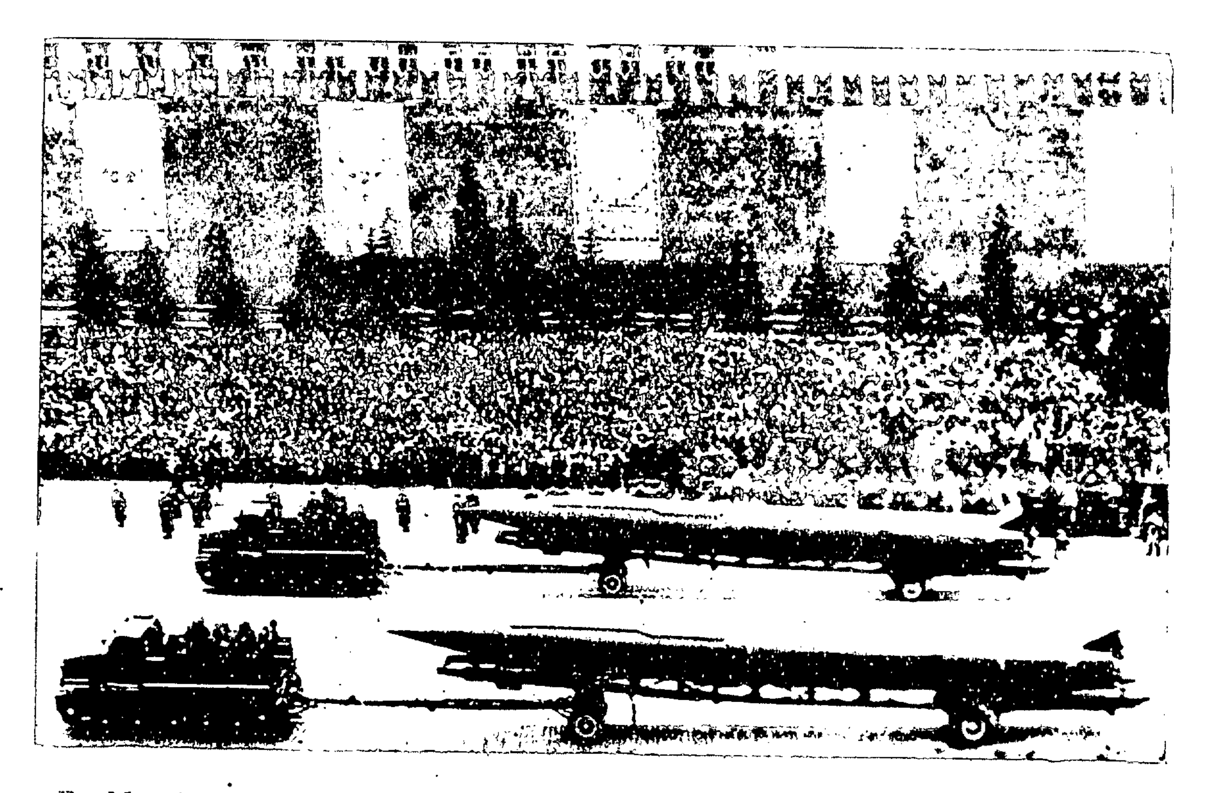
NOTICIAS DE «IBERIA»

A partir de 1 de noviembre ha comenzado a regir el horario de invierno en todas las líneas de la red de IBERIA. En relación con el programa para el invierno 1960-61, el programa actual presenta como características principales un aumento notable en el número de plazas ofrecidas, que en las líneas transatlánticas suma 457 semanales, en la red europea llega a 888 plazas más y en la interior 3.578.

Con la puesta en servicio de los reactores Douglas DC-8 en las rutas transatlánticas y en la línea Madrid-Roma, han quedado libres los Superconstellations para incrementar las redes europea e interior, habiendo aumentado el número de vuelos con dicho tipo de avión a 23 semanales en las líneas europeas y a 29 en las interiores; asimismo, los Convair «Metropolitan» han aumentado sus vuelos semanales en la red interior, pasando de 32 en el invierno de 1960-61 a 70 vuelos en el actual.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



En Moscú se ha celebrado, con un gran desfile militar, el aniversario de la revolución de octubre. En la fotografía, dos misiles, de tipo semejante al "Redstone" americano, pasan ante los muros del Kremlin.

FRANCIA

Francia proyecta fabricar bombas «H».

El Ministro francés de las Fuerzas Armadas, Pierre Messmer, ha declarado que su nación proyecta llevar a cabo pruebas nucleares para la fabricación de la bomba «H».

INTERNACIONAL

Superioridad militar del mundo occidental sobre el comunista.

Los países occidentales retienen su superioridad sobre el bloque comunista en casi todos los terrenos del poder militar. El Instituto para Estudios Estratégicos, con sede en Londres, ha hecho pública esa conclusión en su informe anual. El citado organismo, de carácter independiente, es costeado principalmente por la Fundación Ford, y forman parte de él diplomáticos y militares especializados. Los estudios del Instituto constituyen una fuente fidedigna para orientar la opinión pública mundial acerca de los recursos y capacidad

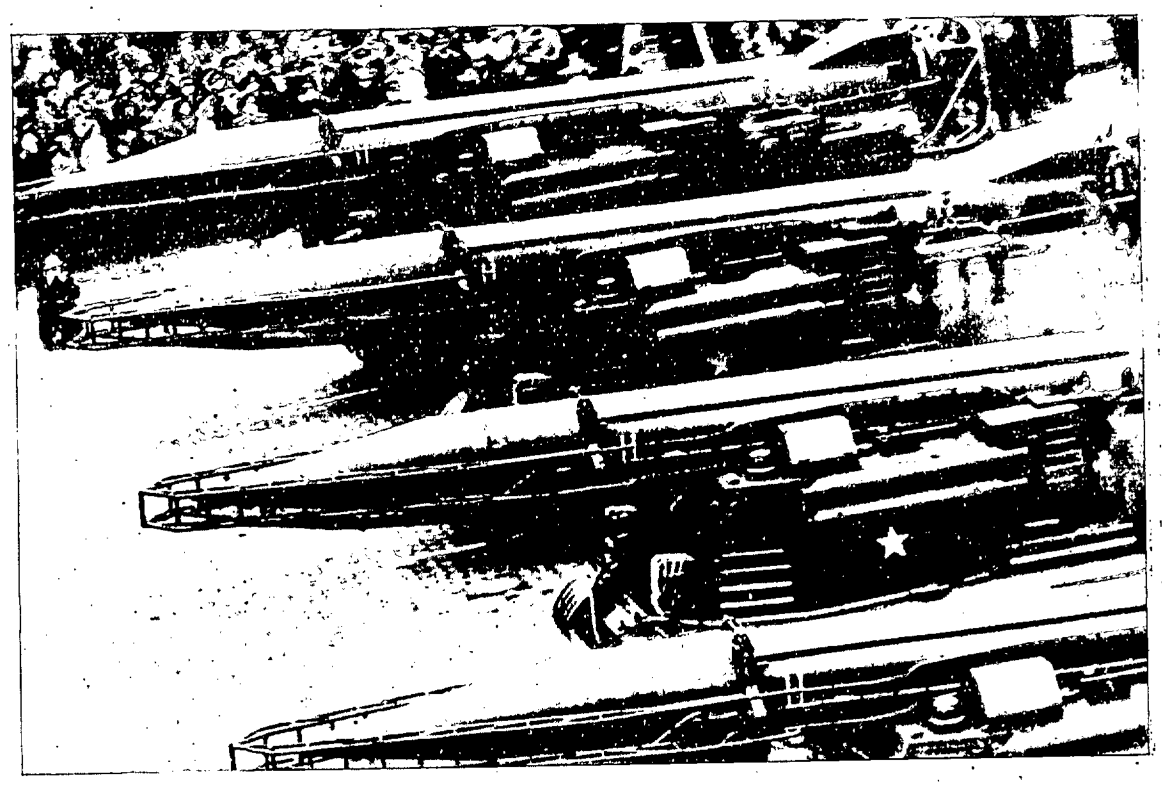
de las Fuerzas Armadas occidentales y soviéticas.

La predicción para los próximos doce meses es que los comunistas tendrán inferioridad en cohetes de largo radio de acción, en aparatos de bombardeo de autonomía media y larga, en buques de guerra, en submarinos nucleares y también en efectivos humanos. Unicamente conservarán los rusos una ligera ventaja en cohetes de alcance medio. Esta diferencia favorable a la U. R. S. S. será en número, pero no técnicamente. El bloque oriental cuenta también con una flota de submarinos convencionales doble que la de las Potencias aliadas. El recuento general es calificado como muy ventajoso para las fuerzas anticomunistas.

Rusia y los países satélites tiene en armas casi cinco millones de hombres; los occidentales por encima de los ocho millones. Las cifras comunistas suponen un incremento del 5 por 100 sobre los efectivos existentes del año 1959. A juicio del Instituto, ello prueba que las reducciones prometidas entonces por Kruschef no sólo carecieron de efectividad, sino que se aprovechó la oferta para llamar a filas nuevos contingentes.

En el aspecto económico, los sacrificios del Occidente —de Estados Unidos, sobre todo—, para asegurar la defensa son muy superiores a los que ha podido realizar la Unión Soviética. El presupuesto militar anual de Rusia asciende a 25.000 millones de dólares; sólo Wáishington dedica el doble de esta cantidad a atenciones militares. El formidable esfuerzo norteamericano se hace necesario por las exigencias estratégicas de los dos bloques.

A favor del despliegue ruso operan las comunicaciones internas. El imperio soviético en el mapa es una gran masa de tierras envueltas por una misma frontera. Los occidentales, sin embargo, han de cubrir toda la periferia con guarniciones muy distanciadas entre sí y con vías de transporte largas y expuestas. Hay dos millones de soldados en Europa Occidental. Otro millón han de cubrir tres mil kilómetros entre Italia y Turquía. Dos millones más están repartidos por la zona del Pacífico. Mientras los efectivos comunistas dependen casi todos de un mando único, y son tan solo siete naciones las que los suministran, en el



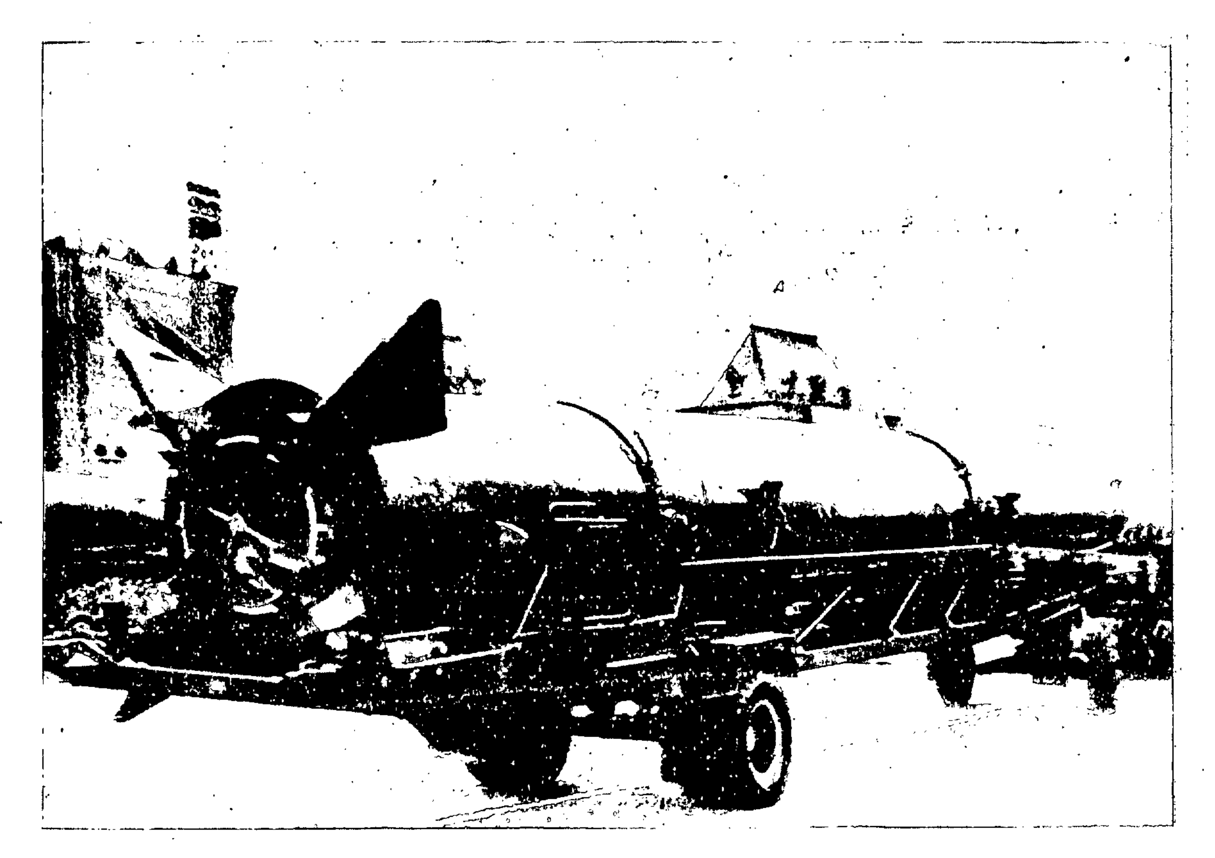
Un primer plano de cuatro misiles tácticos, de un modelo equivalente al "Corporal" americano, pasan por la Plaza Roja.

mundo libre contribuyen teóricamente veintitrés países a la defensa común, y una parte considerable de esas fuerzas no se halla encuadrada bajo los mismos Estados Mayores.

En contra del cuadro descrito por la propaganda, China comunista sigue siendo un pueblo sin poderío militar. En armas tiene algo más de dos millones de hombres, cifra modesta teniendo en cuenta la demografía de los territorios dominados por Pekín. Según el Instituto para Estudios Estratégicos, las fuerzas aéreas de ese país son muy reducidas y carecen de reservas de gasolina para entrenamiento de pilotos y prácticas generales. La Escuadra es totalmente ineficaz.

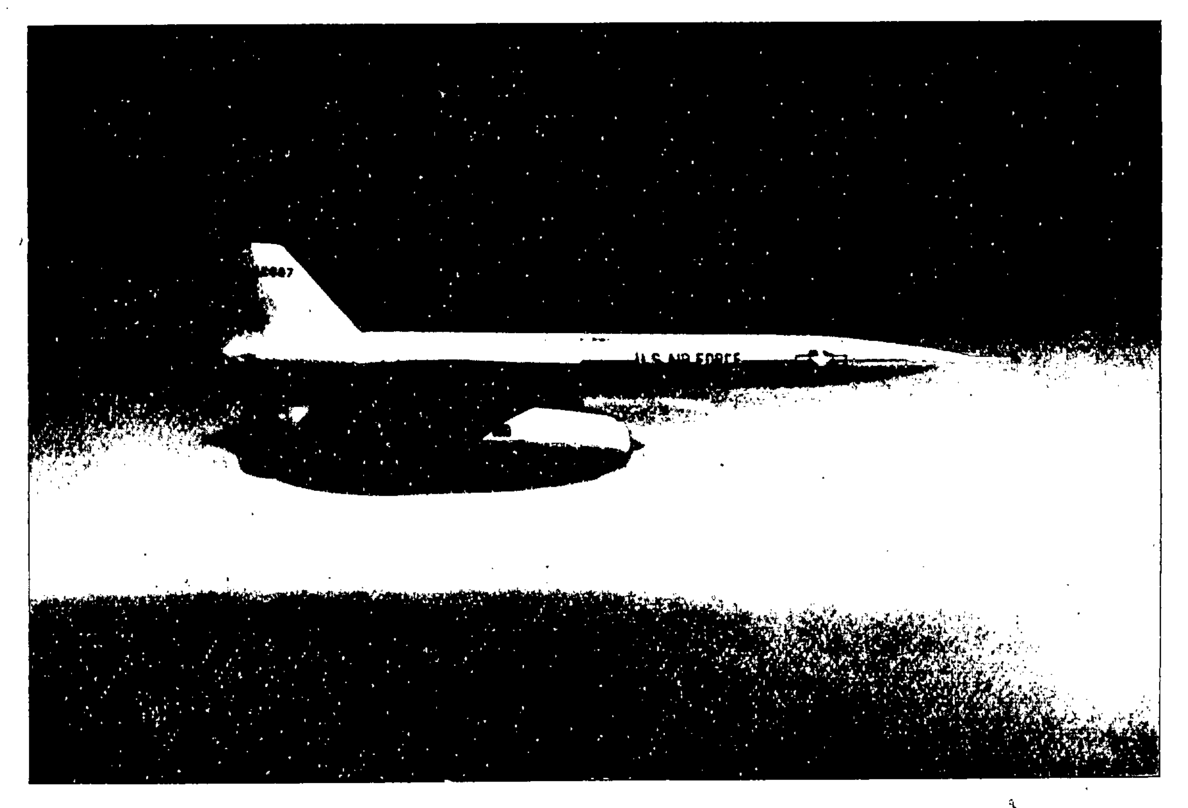
Los técnicos ingleses, al comentar el informe, coinciden en destacar la superioridad militar del mundo libre, fiel reflejo de su abrumadora superioridad económica. En los tiempos actuales, la supremacía del dólar sobre el rublo se refleja fielmente en el cuadro castrense. Es el poderío industrial, comercial y técnico el que mueve la balanza, a pesar de que el Kremlin quiera contrapesarla por el impacto de su aparato de propaganda.

En el terreno del arte militar, los occidentales retienen siempre la iniciativa, aunque el mismo fenómeno no se dé en todo momento en lo político. Fué concepción del Mando aliado reducir los efectivos humanos para dar mayor importancia al armamento nuclear. Esta doctrina fué oficial en Estados Unidos el año 1955; Inglaterra la adoptó en 1957. Hasta el año 1960, la Unión Soviética no la aceptaba como válida. Cuando los rusos recogieron aquella teoría estaba ya en descrédito en los países de origen y el Pentágono ejecutaba planes para reforzar el número de hombres en armas. La U. R. S. S. ha admitido después que esa puede ser la doctrina conveniente. El Mariscal Malinovsky decía en el último Congreso de Moscú que, sin despreciar la importancia de las bombas nucleares, un ejército «con muchos millones de hombres sigue siendo una arma necesaria». El Kremlin iba de nuevo a remolque de Wáshington en ciencia militar.



Detalle de un proyectil soviético mostrado al público en el desfile militar celebrado en Moscú.

ASTRONAUTICA Y MISILES



El "Hound Dog" es un misil aire-tierra de 1.000 kilómetros de alcance que equipan en la actualidad a los bombarderos B-52, y que pueden ser empleados para despejar el camino a los aviones atacantes en las incursiones contra el territorio enemigo.

ESTADOS UNIDOS

Un chimpancé dió dos vueltas a la Tierra.

Como ensayo previo al primer vuelo orbital de un ser humano norteamericano, un chimpancé ha sido lanzado al espacio.

A causa de una avería en el mecanismo telemétrico el acto hubo de sufrir un aplazamiento de hora y media. Con el fallo han disminuído las esperanzas de que este año pueda ser puesto en órbita un aeronáuta.

El vehículo espacial «Mercurio» dió dos vueltas alrededor de la Tierra, a razón de ochenta y ocho minutos por cada vuelta. La tercera vuelta fué abandonada a causa de la avería.

La nave cayó en el Océano Atlántico, en un punto situado a 500 millas de las Bermudas. El chimpancé fué recogido y trasladado al destructor «Storm».

Cohetes nucleares con base en el espacio.

El técnico alemán que dirigió los ataques de las «V-2» contra Londres en la segunda guerra mundial ha propuesto que los Estados Unidos establezcan baterías de cohetes nucleares basadas en el espacio exterior, que puedan bombardear la Tierra.

El doctor Walter Dornberger, director del citado proyecto de las «V-2», afirmó que tal sistema sería «virtualmente indestructible».

Dornberger, que fué capturado por las tropas norteamericanas en 1945, juntamente con otro científico alemán, el doctor Wernher von Braun, es ahora asesor técnico del presidente de la Compañía Bell.

Tras sugerir un sistema de baterías nucleares, situadas en el espacio a una altura de 650 kilómetros sobre la superficie

terrestre, capaces de disparar contra objetivos en la Tierra y activadas desde una «estación espacial de mando», Dornberger dijo que, en su opinión, el programa espacial de los Estados Unidos debería estar más sujeto a consideraciones militares.

FRANCIA

El ingenio «Matra R. 530».

Como continuación del ingenio aire-aire R. 511, utilizado en el SO. 4500 «Vautour» y en el «Aquilon», el Matra se dispone a sacar en serie el R. 530, cuyo estudio y ensayos están muy avanzados.

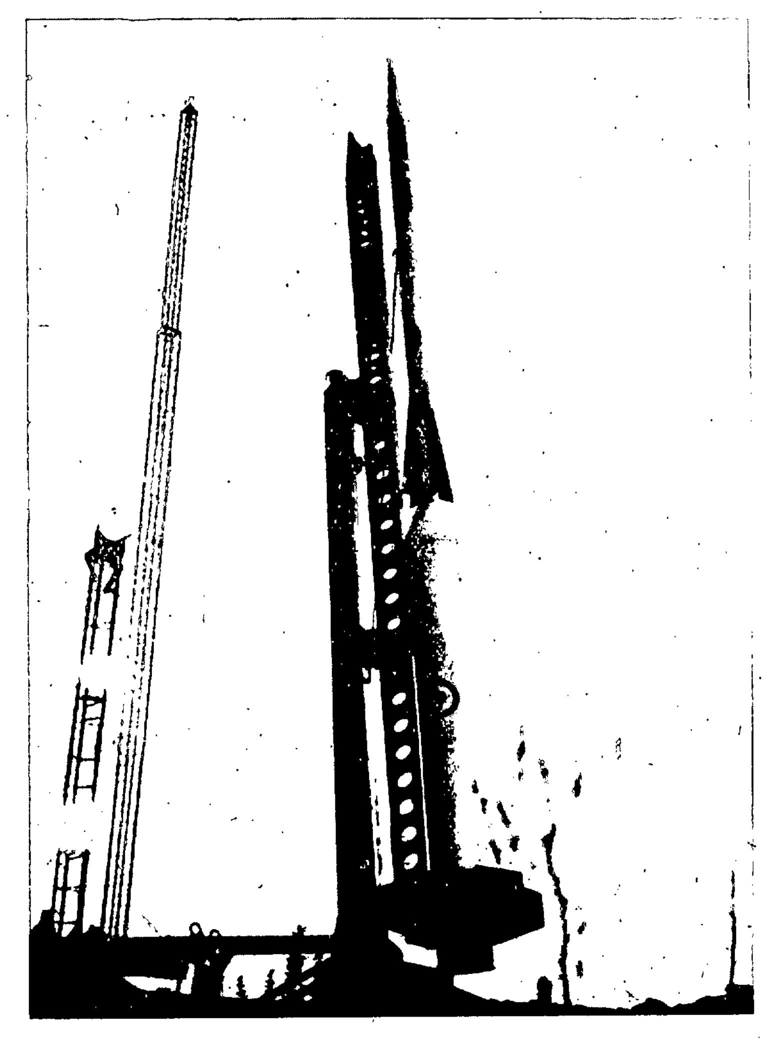
Este ingenio aire-aire ha sido adoptado por el Ejército del Aire francés para utilizarlo principalmente en el Dassault «Mirage III». Se trata de un ingenio de rumbo de colisión animado de una grandísima velocidad sobre una trayectoria con un amplio margen de aceleración respecto al avión a Mach 2 y capaz de soportar factores de carga muy elevados. El Matra 530, cuya ala es cruciforme, está dotado de un propulsor de pólvora. Existe en versión autodirector electromagnético semipasivo o en versión autodirector infrarrojo pasivo.

INTERNACIONAL

Hacia los satélites de construcción europea.

Recientemente se han reunido en Londres, invitados por los Gobiernos británico y francés, representantes de varias naciones europeas para forjar un acuerdo que se cree pondrá finalmente en marcha la Organización Europea de Lanzamientos Espaciales (ESLO), por largo tiempo proyectada.

El objetivo era cristalizar las conversaciones que dieron comienzo a principios de este año en Estrasburgo, en un programa sólido para el desarrollo de un vehículo de lanzamiento, basado en el cohete británico «Blue Streak», fabricado por De Havilland. Este plan podría poner en órbita satélites de diseño europeo dentro del plazo de cinco años. Se espera que cualquier acuerdo logrado establecerá una distribución de trabajo, y asimismo dividirá entre los participantes el coste del proyecto (estimado en otros 70 millones de libras aproximadamente sobre los 100 millones que ya han sido gastados en el

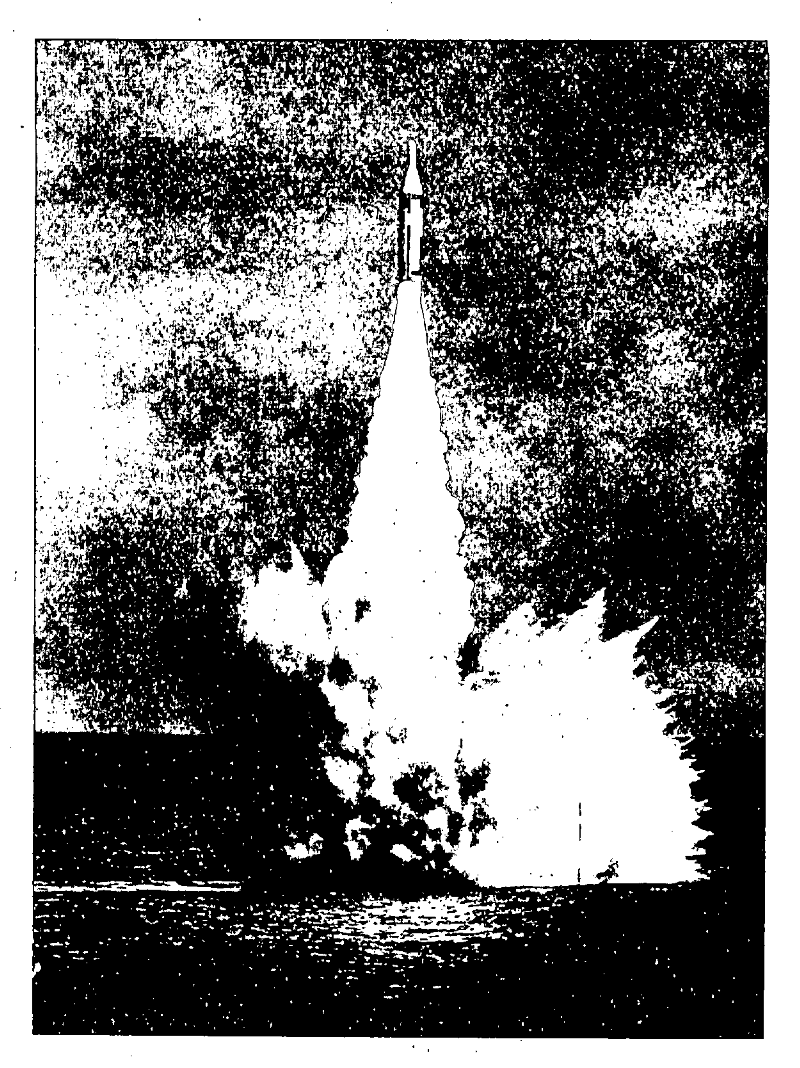


En el polígono militar de Perdasde (Italia) se han efectuado dos lanzamientos de carácter meteorológico, dentro del programa científico desarrollado por el Ministerio de Defensa y el Consejo Nacional de Investigación italianos y la N. A. S. A.

«Blue Streak» y sus equipos asociados).

El propósito no es el tratar de emular a los americanos y a los rusos en el envío de hombres al espacio, o en el empleo del espacio para fines militares. Por el contrario, va a ser explotado para fines puramente pacíficos, tales como comunicaciones (incluyendo transmisiones de televisión), navegación, predicción del tiempo e investigación científica en general. De éstos, el empleo en las comunicaciones ofrece las mejores perspectivas de beneficios comerciales importantes.

La opinión de los Gobiernos inglés y francés es que si Europa no ha de depender en los años próximos de los sistemas de comunicaciones con satélites desarrollados y controlados por los Estados Unidos —o bien por Rusia—, el momento de empezar a desarrollar su propio sistema es ahora.



Un submarino americano, en aguas de Cabo Cañaveral, dispara con pleno éxito un proyectil "Polaris".

Desde que el «Blue Streak» fué abandonado como arma militar, en abril del pasado año, los trabajos en él han proseguido normalmente, y ahora se le considera como la base de lo que podría ser uno de los lanzadores de satélites más prometedores del mundo, fuera de los Estados Unidos y Rusia.

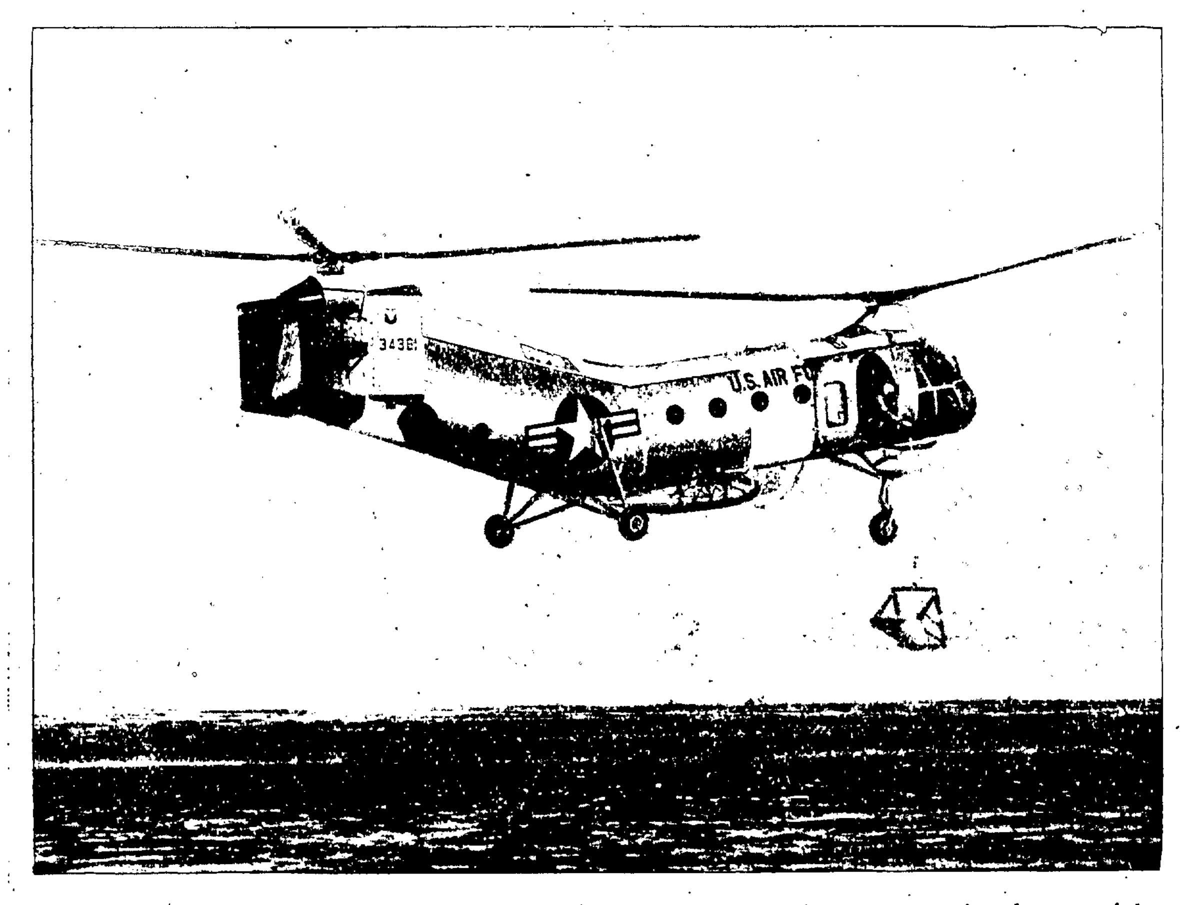
También en este año el grupo Hawker Siddeley, que ha estado dirigiendo privadamente estudios espaciales durante algún tiempo, y el grupo francés S. E. R. E. B. (Société pour l'Etude et la Réalisation d'Engins Ballistiques), presentaron un informe conjunto a los Gobiernos británico y francés conteniendo estudios detallados de posibilidades para varios proyectos espaciales, incluyendo satélites comerciales para comunicaciones y navegación.

El programa propuesto originalmente en Estrasburgo preveía un período de desarrollo de cinco años, en el que se llevarían a cabo varios disparos de ensayo del «Blue Streak». Mientras tanto, evolucionarían los desarrollos de las fases segunda y tercera del cohete, llegando a estar disponibles al final del período para permitir la prueba del vehículo completo y poner en órbita satélites experimentales.

A continuación, el sistema completo de lanzamiento podría ser destinado a la tarea real de establecer un sistema de comunicaciones por satélite o bien de llevar a efecto un programa intensivo de investigación científica.

Si se quiere establecer un sistema de comunicaciones, se ha estimado que éste se podría conseguir mediante el empleo de una combinación de ocho satélites, y que en un plazo aproximado de diez años, desde el comienzo de las operaciones, este sistema podría dejar beneficios.

MATERIAL AEREO



Un helicóptero de la Fuerza Aérea americana recoge en el mar una cápsula espacial utilizada en el proyecto "Big Shot", de la NASA.

AUSTRALIA

Elección del «Atar 9 C» por Australia para equipar sus «Mirage».

El Gobierno australiano ha decidido recientemente la adopción del reactor francés «Atar 9 C» para equipar los «Mirage» de la Royal Australian Air Force.

En el mes de junio pasado se firmó un contrato entre Australia y la Sociedad «Snecma», según cuyos términos los «Mirage III» de la R. A. A. F. deben estar equipados con el reactor francés.

El primer «Mirage» saldrá de las factorías australianas a comienzos de 1963, y una primera escuadrilla entrará en servicio a fines del mismo año.

ESTADOS UNIDOS

Prueba de resistencia del motor J93.

El motor turborreactor J93, construído por la General Electric Company, ha sido puesto en funcionamiento durante cerca de veintidós horas, en condiciones equivalentes a las de funcionamiento a una velocidad de 2.000 millas por hora.

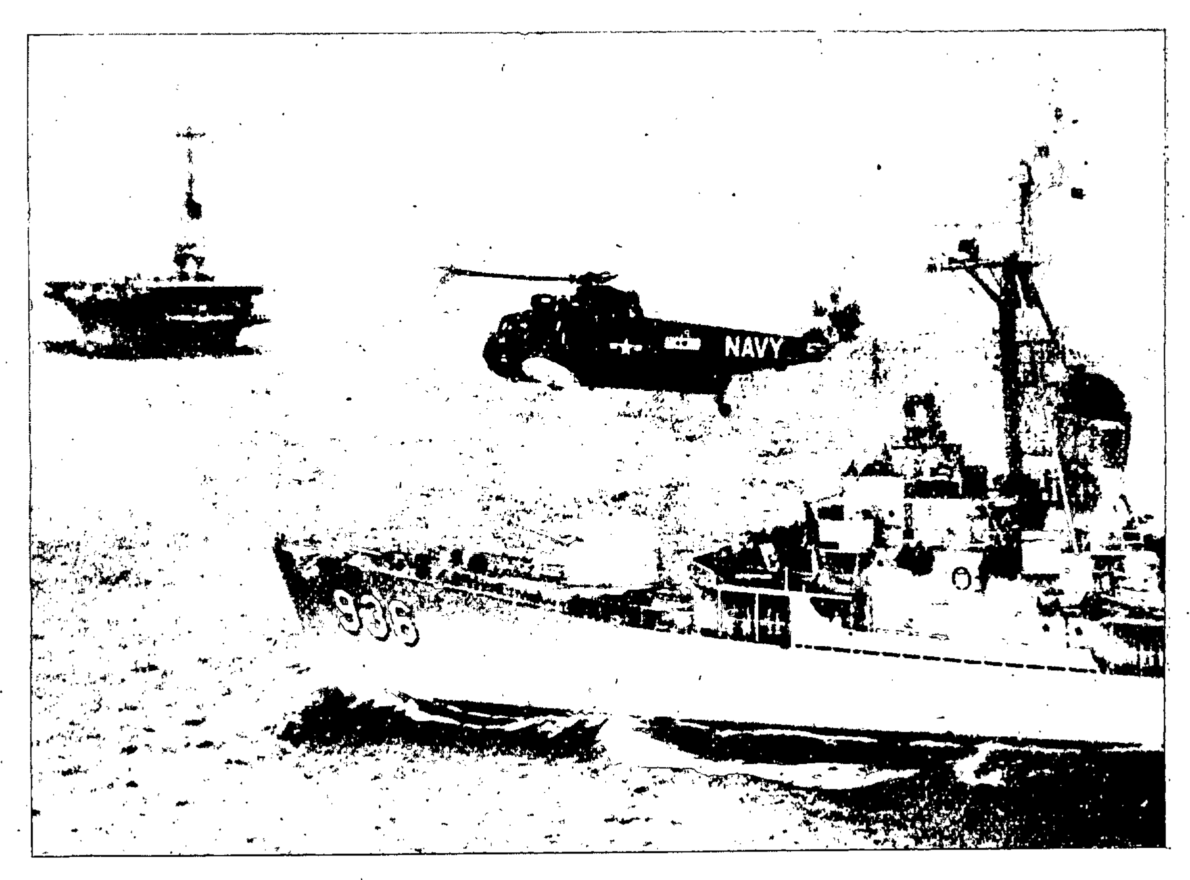
El funcionamiento «Mach 3» del J93 fué parte de una prueba de resistencia comparable a las pruebas iniciales de vuelo exigidas por las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos. El simulador de las condiciones de temperatura y presión del aire a una velocidad de 2.000 millas por hora puede conseguirse metiendo el motor en una estructura cilíndrica, similar a la de un túnel aerodinámico; entonces se provoca una alta temperatura al tiempo que se inyecta aire a gran velocidad en la entrada del

motor mediante un compresor de aire. Los aviones B-70 de las Fuerzas Aéreas serán propulsados por seis motores J93.

lotos que han probado el «Rubis» se han mostrado muy satisfechos de las excelentes condiciones de vuelo.

bución al desarrollo del carguero mixto «Noratlas».

Este avión, ampliamente utilizado por el Ejército del Aire



El Sikorsky HSS-2 es el helicóptero más moderno de los que hoy equipan a las Fuerzas Armadas americanas. En el grabado podemos ver a uno de estos helicópteros cazasubmarinos sobre un destructor, mientras al fondo puede verse al portaviones "Lake Champlain", durante el desarrollo de unos recientes ejercicios.

FRANCIA

Fin del período de ensayos del tetraplaza M. L. 145 «Rubis».

Desde el 25 de mayo de 1961, fecha de su primer vuelo, el tetraplaza M. L. 145 «Rubis» ha continuado metódicamente sus pruebas de constructor. Totaliza actualmente cerca de sesenta horas de vuelo. Estas pruebas han permitido confirmar todas las actuaciones previstas con el motor Continental 145 CV. Los pilotos

Habiendo confirmado ya Scintex-Aviation las cualidades de la célula, se dispone ahora a hacer volar la versión definitiva, provista de un motor más potente, capaz de imponer en el mercado el tetraplaza de 300 km/h.

Desarrollo del «Noratlas».

La Sociedad Nord Aviation, de la que es conocida la importante actividad en lo que se refiere a ingenios, ha aportado también una gran contri-

francés, en beneficio del cual se han encargado 207 ejemplares, equipa también tres Ejércitos del Aire extranjeros.

La licencia de fabricación cedida a Alemania ha permitido construir allí 161 «Noratlas». A esta cifra hay que añadir 25 ejemplares directamente entregados por Nord Aviation a Alemania. En total han sido 42 ejemplares los que se han entregado en estado de vuelo al extranjero.

Si se añaden los pedidos militares franceses (207), las tres

unidades de Air-Algérie, los pedidos extranjeros (44), las producciones bajo licencia (161), los prototipos y aviones de preserie (5) y 5 derivados (1 Nord 2506, 1 Nord 2504, 1 Nord 2502C y 2 Nord 2508), se obtiene una cifra total de producción de 425 ejemplares.

Certificado de aeronavegabilidad para el «Rallye».

Habiendo realizado satisfactoriamente todos los ensayos oficiales, en el Centro de Ensayos en Vuelo de Brétigny, el Morane-Saulnier 880 «Rallye-Club» 100 CV., ha obtenido su certificado de aeronavegabilidad.

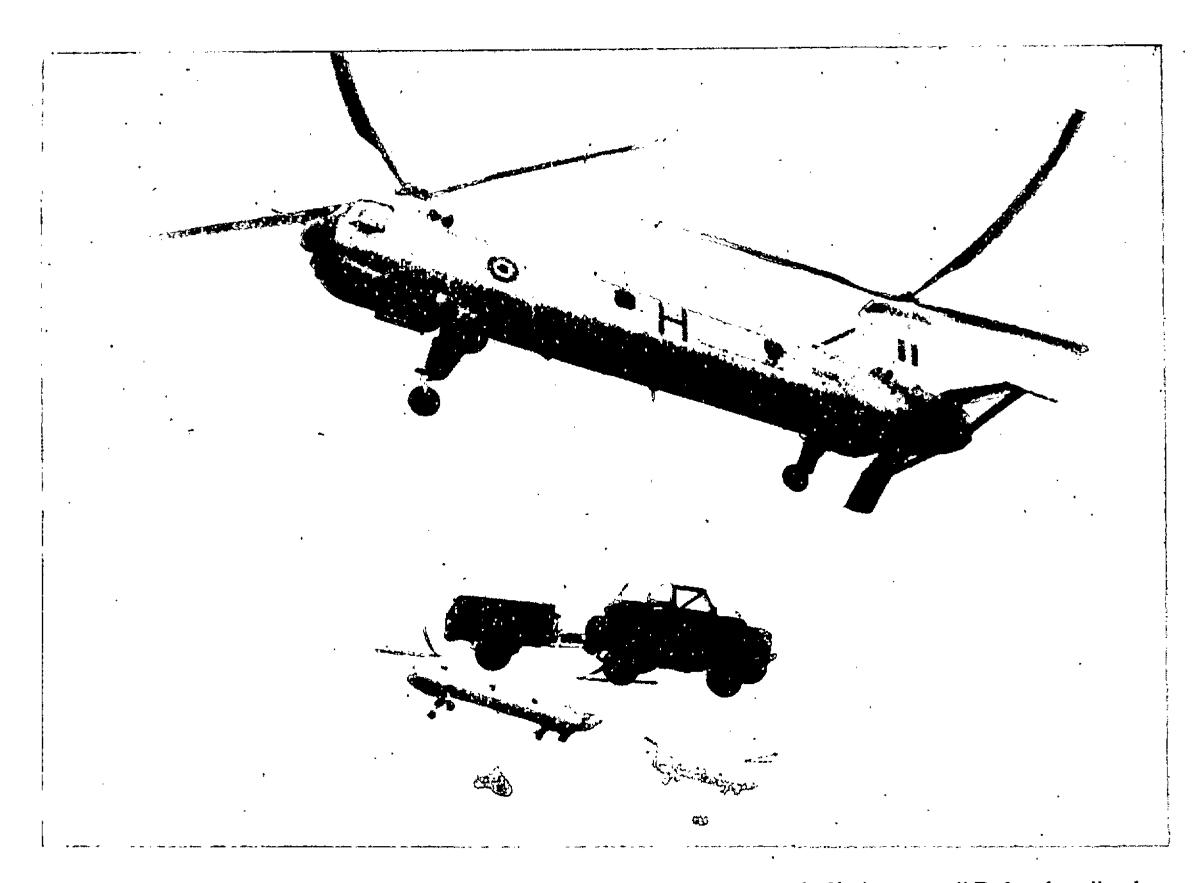
Las pruebas complementarias están en curso para la atribución del C. N. D. a la versión 885 «Super-Rallye».

Cuando ahora la producción de serie adquiere su ritmo en la fábrica de Tarbes, la Sociedad Morane-Saulnier está en víspera de entregar cierto número de ejemplares a los países donde un programa de demostraciones está previsto.

El «Atar», propulsor núm. 1 de los aviones militares.

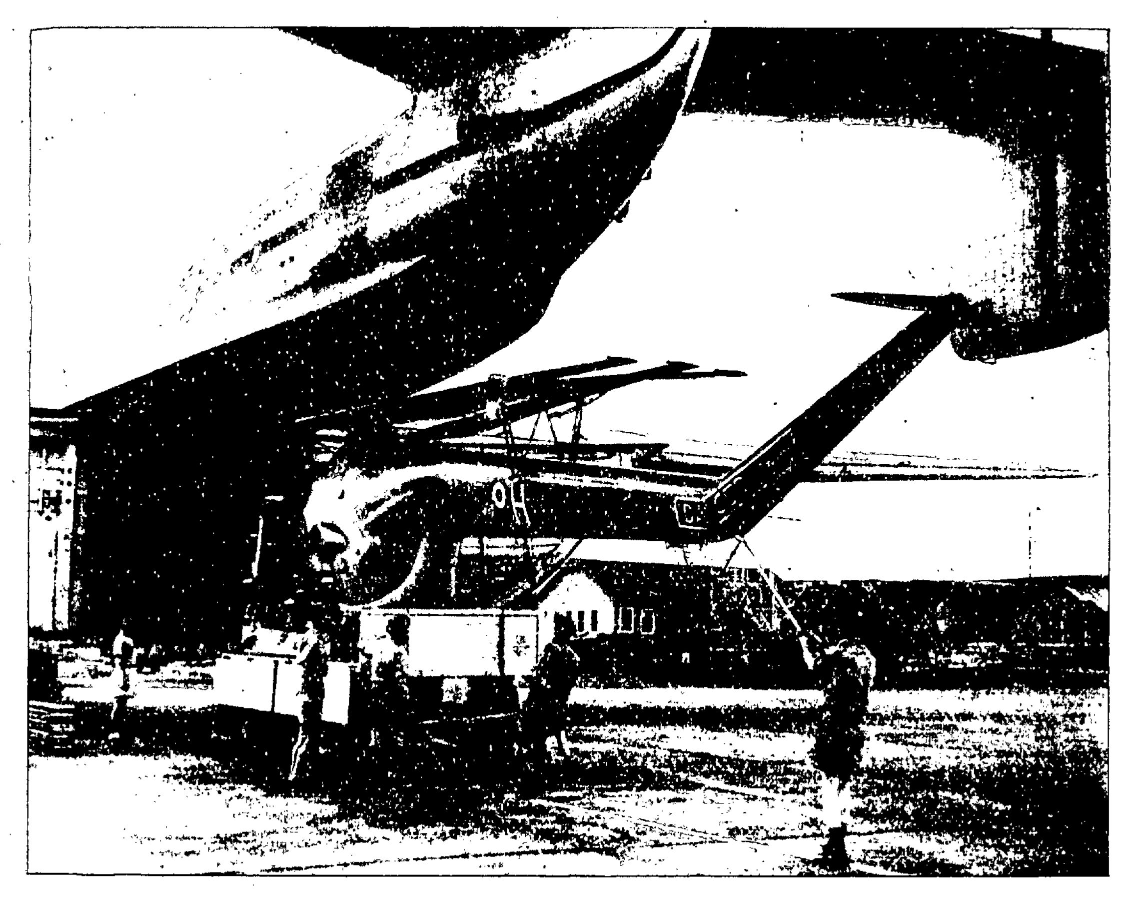
Concebido por la «Snecma», el reactor «Atar», en sus diferentes versiones, ha permitido equipar sucesivamente a los aviones militares franceses producidos en serie desde hace algunos años. Entre ellos conviene citar los Dassault «Mystère II», «Super-Mystère», «Etendard IV M», «Mirage III», así como el bombardero de Sud-Aviation SO. 4050 «Vautour». Es también el propulsor «Atar» el que está destinado al bombardero Mach 2 «Mirage IV». E igualmente, el «Atar» ha equipado un gran número de prototipos franceses de altas características.

Para hacer frente a las necesidades del Ejército del Aire, lo mismo que a las de las naciones que han adoptado el avión de combate francés, la «Snecma» ha lanzado importantes series de «Atar», y el 20 de octubre pasado se habían vendido ya 3.000 «Atar».



Esta asombrosa fotografía recoge el momento en que tres helicópteros "Belvedere", de la RAF, elevan cada uno un gran camión con su remolque en el curso de una demostración de la capacidad de transporte de estos helicópteros birrotores.

AVIACION CIVIL



Un helicóptero "Sycamore" es descargado en el aeropuerto de Nairobi de un avión de transporte de la RAF. Estos helicópteros han sido enviados a Kenia para su empleo en misiones de salvamento con motivo de las recientes inundaciones.

FRANCIA

Aumento de la actividad del Aeropuerto de Marsella - Marignane.

Durante los nueve primeros meses de este año, se han registrado 13.695 llegadas y 13.724 salidas de aviones en el aeropuerto de Marsella-Marignane, contra, respectivamente, 13.039 y 13.079 en el período correspondiente de 1960.

Durante este mismo período, el tránsito local de pasajeros fué, a la llegada, de 305.976, y a la salida, de 252.370, contra 267.803 llegadas y 223.603 salidas en 1960. En lo que se refiere al tránsito de correspondencia, las llegadas fueron de 23.559, y las salidas, de 23.743, contra 23.639 y 23.545 en 1960.

El tránsito local de flete fué, a la llegada, de 2.901.062 kilos, y a la salida, de 3.042.201 kilos, contra 2.013.297 kilos y 3.039.360 kilos en 1960. El tránsito de correspondencia se elevó a las cifras de 45.285 kilos a las llegadas, y 43.217 kilos a las salidas, contra 146.220 kilos y 141.880 kilos en el mismo período del año pasado.

Finalmente, en lo que se refiere al correo, se observan las cifras de 1.145.029 kilos a la llegada, y 1.615.100 kilos a la salida, contra, respectivamente, 1.027.967 y 1.555.089 kilos en el mismo período de 1960.

Portugal se interesa por el «Caravelle».

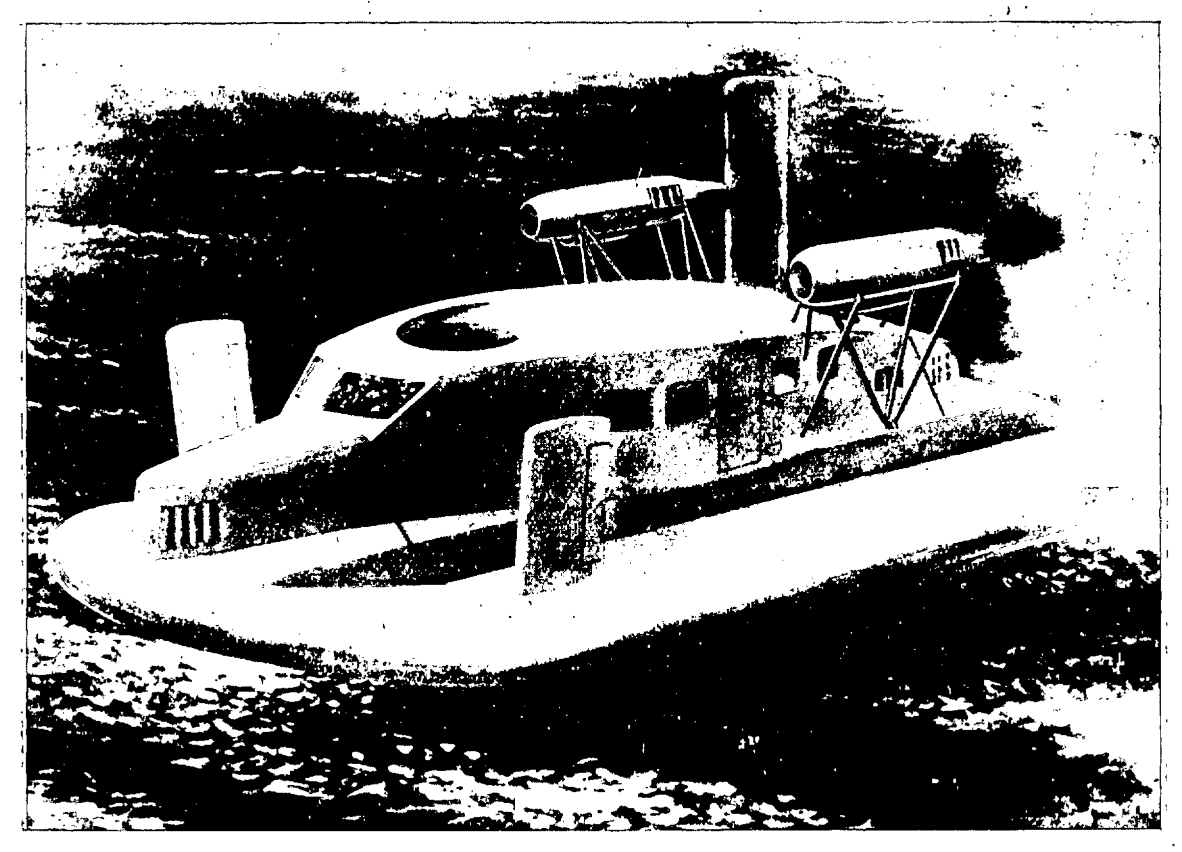
Después de numerosos países, Portugal, a su vez, se interesa por el «Caravelle».

Una delegación de la Compañía aérea «Transportes Aéreos Portugueses», se ha tras-

ladado a Toulouse para proceder allí a un estudio técnico de la aeronave, porque tiene la intención de equipar sus líneas con «Caravelle».

mente, cada semana, según el mismo horario (partida de París el lunes por el primer trayecto, y el jueves por el segundo trayecto).

dentro de la región europea, tuvo un incremento del 9,4 por 100 en el segundo trimestre de 1961, en relación con ese mismo período el año pasado.



Un dibujo de un nuevo "Hovercraft" o vehículo deslizante sobre cojín de aire que la próxima primavera entrará en servicio en Inglaterra. Se trata del VA-3, proyectado por la casa Vickers, y que podrá transportar 24 pasajeros a una velocidad de 100 kilómetros por hora

INTERNACIONAL

Inauguración del enlace regular de larga distancia «Air-Afrique».

El enlace comercial regular de larga distancia de la Sociedad multinacional africana Air-Afrique ha entrado recientemente en servicio en el trayecto París-Port Etienne, Dakar, Abidjan, Cotonu-Duala y en el trayecto París, Niza, Duala, Libreville, Port-Gentil. Estas dos líneas serán en lo sucesivo servidas regular-

Es sabido que el 66 por 100 de las acciones de Air-Afrique las tienen once Estados de Africa Negra; el resto pertenece a Air-France y a la U. A. T. (17 por 100 cada una).

El tráfico aéreo en la región europea en el segundo trimestre de 1961.

Según datos estadísticos publicados por la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), el tráfico de pasajeros en servicios regulares,

Las estadísticas muestran que las empresas aéreas miembros de la IATA, que son a su vez miembros del Centro de Investigaciones Aéreas de Bruselas (ARB), transportaron un total de 3.036.800 pasajeros/sector en los servicios aéreos regionales europeos durante abril, mayo y junio del año en curso. Este tráfico supuso un total de 1.847.600.000 pasajeros/kilómetro, con aumento del 12,7 por 100.

El número de plazas ofrecidas tuvo un aumento del 17,1

por 100, ascendiendo a 5.469.000, mientras que el coeficiente de ocupación tuvo un retroceso de 3,8 puntos, reduciéndose al 56,5 por 100.

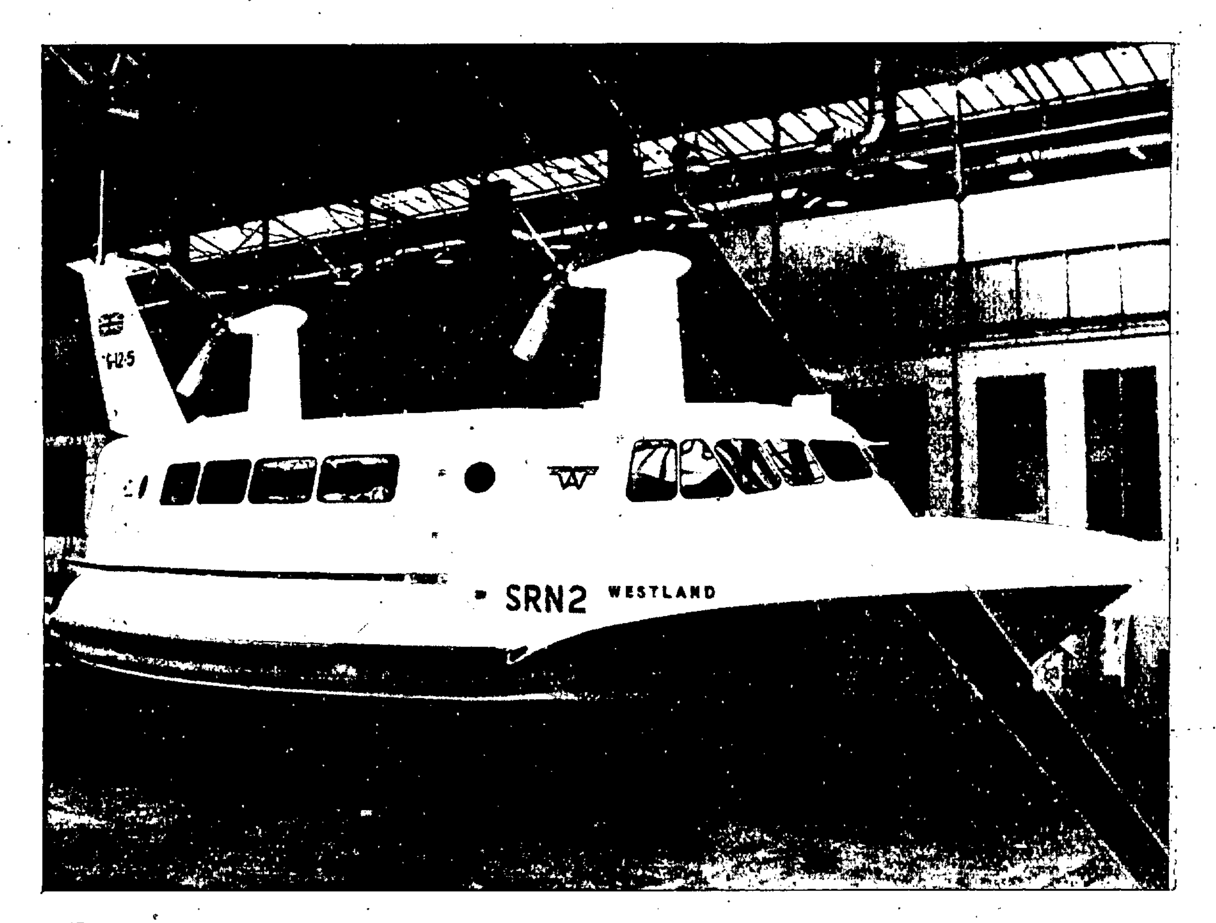
El tráfico de mercancías en las rutas regionales europeas durante este segundo trimestre tuvo un aumento del 12,8 por 100, ascendiendo a 37.596.000 kilogramos y el correo aumentó un 2,4 por 100, siendo su total de 6.522.000 kilogramos.

El tráfico de pasajeros de primera clase representó el 8,7 por 100 del volumen total, mostrando las estadísticas que los pasajeros de primera clase volaron una distancia media de 743 kilómetros cada uno, mientras que los resultados del tráfico en clase económica dan una distancia media de 596 kilómetros recorridos por pasajero. La media general de la longitud de etapa recorrida por pasajero fué de 608 kilómetros, con un aumento del 23 por 100.

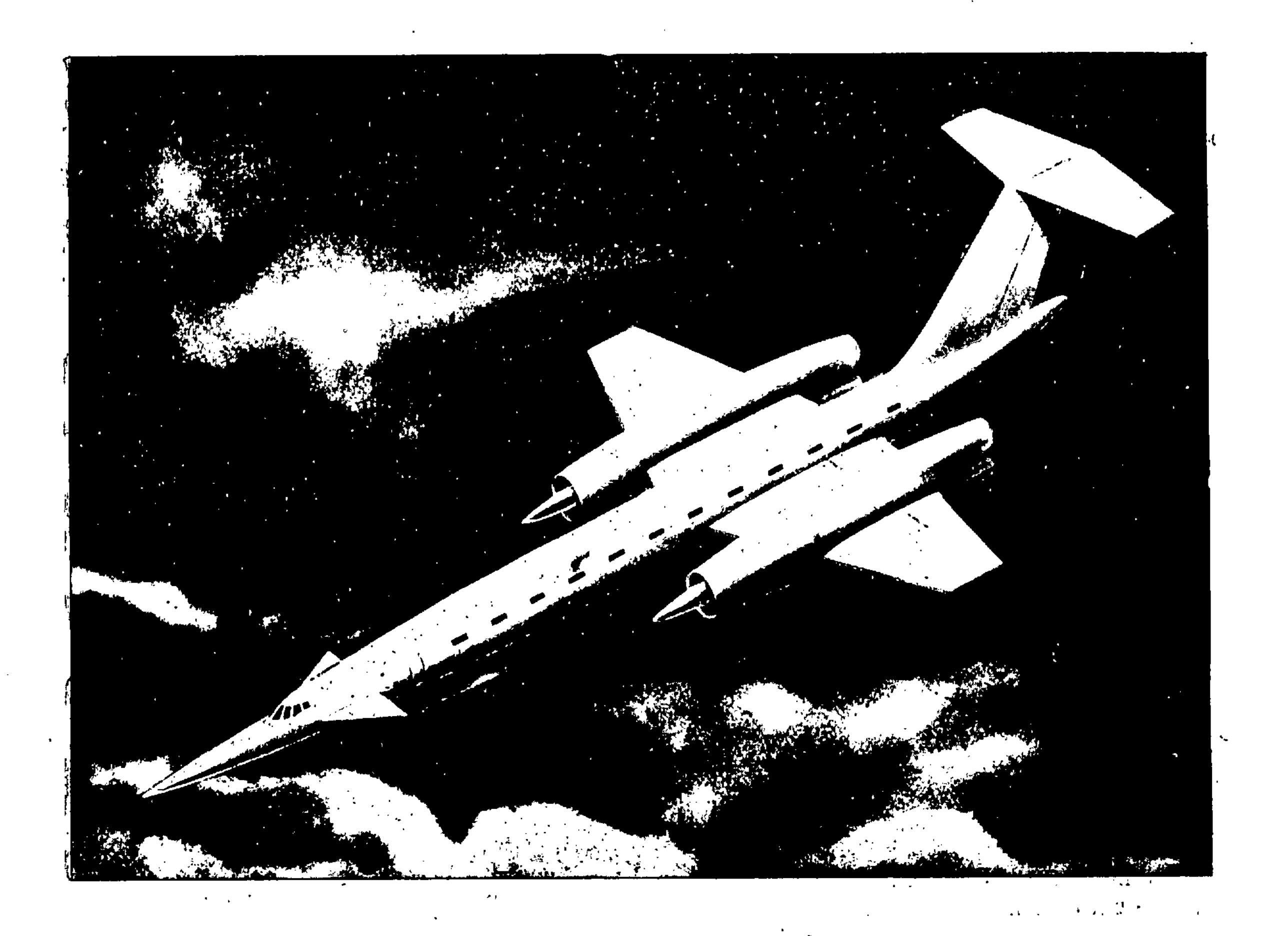
Los datos de la IATA se basan en las estadísticas del tráfico de los servicios internacionales que tienen su origen y destino dentro del continente europeo y de los países que bordean el Mediterráneo, en rutas explotadas por 13 empresas miembros de la IATA, que son también miembros del ARB de Bruselas.

Las estadísticas del tráfico regional europeo se compilan a base de los datos proporcionados por las empresas Aer Lingus, Air France, Alitalia, British European Airways, British Overseas Airways Corporation, Lufthansa, Finnnair, Iberia, Icelandair, KLM Royal Dutch Airlines, Scandinavian Airlines System, Sabena y Swissair.

Las cifras no comprenden el tráfico nacional transportado por esas compañías, ni el tráfico regional europeo transportado por otras empresas aéreas, estimándose, no obstante, que proporcionan un buen indicio del desarrollo del tráfico dentro de la región.



El Westland Srn es el primer vehículo "Hovercraft", de gran tonelaje, que ha pasado del período experimental al de pruebas. Puede transportar sobre el agua a 66 pasajeros a una velocidad de 120 kilómetros por hora y con un radio de acción de 320 kilómetros.



LA ENERGIA NUCLEAR EN EL VUELO

Por A. D. BAXTER
(De *The Journal of The Royal Aeronautical Society.*)

1.—Introducción.

La técnica asociada al vuelo ha avanzado a un ritmo casi excepcional en las dos últimas décadas. Gran parte de ello se debe a la introducción y desarrollo del grupo motor turbina de gas y de la propulsión por reacción. Casi paralela a esto, la energía atómica se convirtió en una realidad, y sólo su condición de reducidísimo consumo de combustible concentró, naturalmente, la atención en sus posibilidades para el vuelo. Al principio esta atención iba dirigida al vuelo del avión, pero el nacimiento del vuelo espacial ha añadido al empleo que estamos considerando la propulsión cohete y la energía auxiliar en el espacio.

Aunque el primer atractivo de autonomía casi ilimitada quedó rápidamente velado por el enorme peso que exige el grupo motor, esto no ha disuadido a los americanos ni a los rusos de realizar estudios prácticos, y no hay duda de que este interés continúa. En vista de la desventaja que representa el factor peso, se han descartado muchas aplicaciones para el avión, pero siguen existiendo algunas posibilidades, entre las que destacan la gran duración de vuelo, gran autonomía y alta velocidad. Los aviones civiles pudieran muy bien obtener ventajas de estas

últimas cualidades, y todas tienen un evidente valor militar.

Hasta este momento, tan sólo un documento (1) sobre esta materia ha sido presentado a la Sociedad y, por cierto, con un punto de vista bastante pesimista sobre las

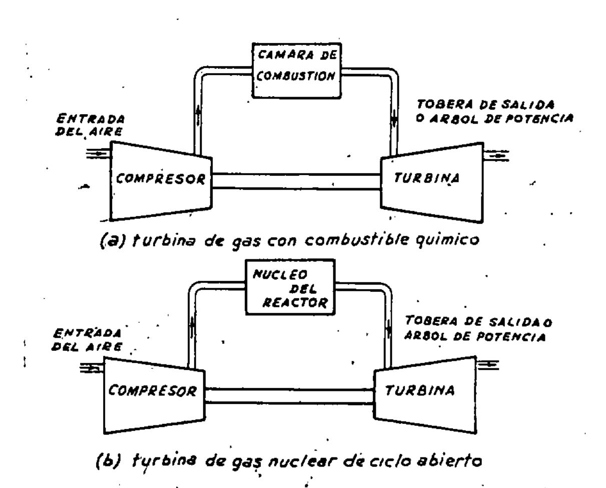


Fig. 1.—Alternativas de energía química y nuclear para turbinas de gas.

posibilidades que ofrece. Admite que el vuelo por medio de la energía nuclear es técnicamente factible, pero que resultaría antieconómico, erizado de problemas y tan distante que no valía la pena tomarlo en consideración. Esta opinión siempre ha surgido en todas las épocas, con casi todos los nuevos desarrollos técnicos, y no debe, por tanto, aceptarse sin reservas. Es cierto que hasta ahora se ha dado muy poca información concreta sobre los progresos alcanzados en este aspecto, pero ello no implica para que tenga que ser necesariamente remoto. Sí significa, no obstante, que lo que sigue de este artículo tendrá necesaria y principalmente que ser de naturaleza teórica o basado en conjeturas.

En él se examinarán algunas de las alternativas que surgen ahora como posibles sistemas de motor, y se indicarán varios tamaños aproximados de grupos motores y disposición de conjunto, con sus problemas asociados. Lo tratado previamente está relacionado en la útil lista de documentos dada en la referencia núm. 1 y en la selección de literatura aparecida después que se ofrece al final de este trabajo.

2.—Ciclos de motores.

En todos los motores hay una entrada de energía que se transforma en una salida de potencia. En los motores de aviación la energía inicial es proporcionada por un combustible químico que se convierte en energía térmica en una cámara de combustión, y de allí en adelante en potencia de eje o de chorro. El empleo de combustible nuclear sólo modifica esto en que su energía es convertida en calor en un reactor, y éste debe actuar en lugar de la cámara de combustión, según se muestra en el diagrama de la figura 1, aplicado a un motor de turbina de gas. Disposiciones similares tendrán su aplicación, en principio, tanto en estato-reactores como en cohetes, si bien el esquema práctico puede diferir ampliamente.

2,1. *Consideraciones nucleares.*

La introducción de un reactor como fuente térmica comprende la transferencia del calor desde el punto en que es generado al flúido que hace funcionar el motor, existiendo un cierto número de formas para hacerlo. En reactores convencionales el calor es movido, haciendo circular ya sea un líquido o un gas sobre los elementos combustibles y después a través de un cambiador de calor. A primera vista, los líquidos presentan mayores atractivos debido a que su mayor densidad y su mejor conductividad térmica permiten pasos de flujo más pequeños y proyectos más compactos. El agua es uno de dichos líquidos, pero dado que hierve a relativamente bajas temperaturas, e incluso bajo presión (por ejemplo, 285° C. a 1.000 libras/pulgada cuadrada), no tiene aplicación en las turbinas de gas, donde las temperaturas deben ser mucho más altas para su eficaz funcionamiento. Se han empleado también sales y metales líquidos, y son mucho mejores a este respecto. Mezclas de sodio y de potasa tienen, por ejemplo, una extensión de temperatura líquida que va de ligeramente más alta que la atmosférica hasta unos 825° C. El litio y el bismuto representan otras posibilidades, comparándose en la tabla I algunas de las propiedades físicas más destacadas. Desgraciadamente, cada uno de ellos tiene ciertas desventajas, tales como el gran riesgo de inflamabilidad del sodio en el aire, el costo del bismuto y la corrosi-

TABLA I

Comparación de refrigerantes de reactor.

REFRIGERANTE	METALES LIQUIDOS				
	Sodio	Potasio	70/30 Sodio/potasio	Litio	Bismuto
Punto de fusión ºC.	98	64	40	186	271
Punto de ebullición ºC.	883	760	825	1.317	1.477
Densidad lb/pie^3	57.9	51.5	55.9	31.7	6.260
Calor específico CHU/lb ºC.	0.305	0.182	0.210	1.06	0.036
Potencia de bombeo relativa	0.35	2.41	1.0	0.05	2.70

REFRIGERANTE	GASES				
	Helio	Nitrógeno	Dióxido de carbono	Argón	Hidrógeno
Densidad lb/pie^3	0.011	0.078	0.123	0.111	0.006
Calor específico CHU/lb. ºC.	1.25	0.243	0.202	0.123	3.40
Potencia de bombeo relativa	170	360	122	1.730	30
Volumen relativo del circulador	20.0	4.6	1.0	19.2	6.0

vidad del litio, y sus propiedades nucleares adversas.

Por otra parte, el uso de gas evita cualquier limitación de temperatura debida al cambio de estado, pero sus características físicas más pobres requieren superficies de transferencia térmica más amplias y originan mayores diferencias de temperatura y presión y problemas más severos de fugas. En este país la experiencia se ha obtenido principalmente con reactores refrigerados por gas, y se están realizando constantes progresos en lo que a temperaturas de funcionamiento más altas se refiere, como se muestra en la tabla II. La limitación final será la resistencia de los materiales estructurales a las condiciones de temperatura. Los gases empleados son normalmente inertes y no se ven afectados por la radiactividad. El dióxido de carbono, el argón y el helio son ejemplos típicos y se comparan en la tabla I.

En cambio, las turbinas de gas operan con aire atmosférico como flúido de trabajo, y el empleo de otros gases o líquidos implicará cierta forma de circuito cerrado para el reactor. La figura 2 muestra dos alternativas (a) y (b). Pueden ser comparadas éstas con la disposición de ciclo abierto de la fig. 1 (b),

TABLA II

Progresos en los reactores británicos refrigerados por gas

	REACTORES EXPERIMENTALES		
	Año	Energía térmica (MW)	Temperatura de gas ºC
Calder Hall	1956	200	333
A. G. R. Windscale	1961	100	575
H. T. G. C. R. Winfrith	1963	20	750
REACTORES GENERALES DE ENERGIA (C. E. G. B.)			
Chapel Cross	1958	200	333
Bradwell	1961	531	390
Hunterston	1962	569	400
Dungeness	1964	835	410

en la cual el aire es calentado directamente en el reactor. Tanto el ciclo abierto como el cerrado tienen sus ventajas, y en los Estados Unidos se lleva a cabo el trabajo con ambos.

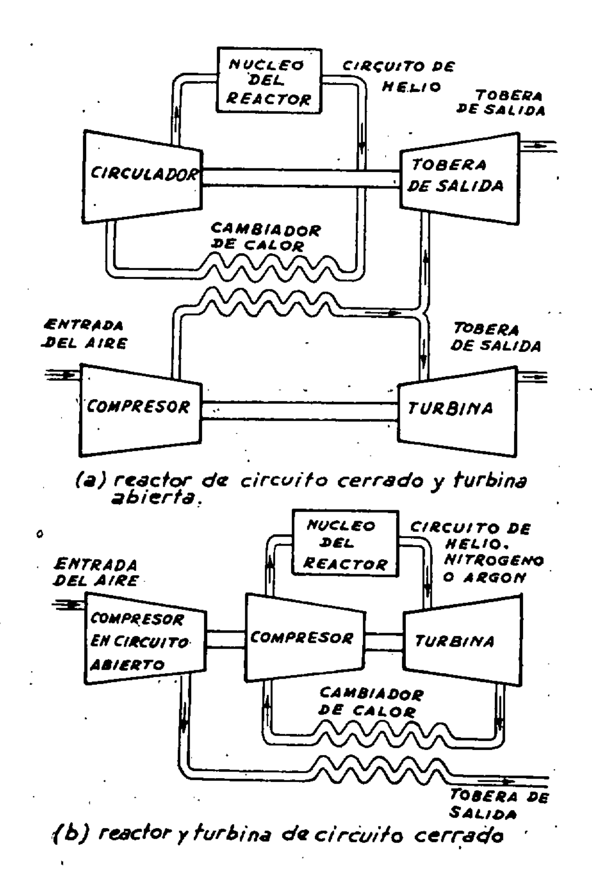


Fig. 2.—Sistemas de turbina de gas nuclear de ciclo cerrado.

El citado en primer lugar es menos complicado, pero bajo condiciones de gran altitud, la densidad del aire es baja y no puede desplazarse el suficiente calor del núcleo del reactor de no ser que los pasos de enfriamiento sean grandes. El resultado de esto es un reactor de gran tamaño y un mayor peso en la cubierta protectora, lo que pudiera resultar peligroso. El sistema indirecto permite un reactor compacto, ya que el gas refrigerante es siempre de alta densidad, pero exige un circulador para el gas y un cambiador de calor.

En la figura 2 (a) el motor está dispuesto de forma que sigue empleando aire atmosférico como flúido de trabajo, pero la temperatura máxima es inevitablemente más baja que en el ciclo abierto. Este contratiempo puede evitarse, como se indica en la figura 2 (b) incorporando en la turbina un ciclo cerrado. Tiene éste la ventaja de transferir el cambiador de calor al lado del sistema donde la temperatura y presión son más bajas, pero resulta difícil eliminar el calor de escape a gran altitud sin un volumen excesivo. La temperatura de gas muy alta en su regreso al compresor, reduciría severamente la eficacia y la creación de energía. Además, el uso de helio para ayudar a la transferencia del calor en el circuito primario podría resultar inaceptable debido al gran número de fases de compresor que este gas requiere para una gran relación de presión.

2,2. *Ciclos termodinámicos.*

Generalmente puede admitirse que se necesitarán motores turborreactores para hacer frente a las exigencias de cualquier avión moderno, por lo que las consideraciones termodinámicas deben basarse en esto. Debe también tenerse en cuenta la necesidad de mejorar el peso del grupo motor. En consecuencia, de ello no se desprende que la caída de la presión mínima entre compresor y turbina sea esencial o que la relación de presión deba ser la óptima convencional.

2,3. *Motores de ciclo cerrado.*

Las consideraciones precedentes están ilustradas en la figura 3, en forma generalizada para el tipo de motor con cambiador de calor de alta temperatura. El peso del motor disminuye regularmente con la reducción de la relación de presión y pérdida de ésta, pero el peso del cambiador de calor tiene un mínimo con ambas. Igualmente el empuje específico es óptimo con la relación de presión, pero aumenta incrementando el ciclo máximo de temperatura. La combinación de estos y otros factores determinarán el peso específico mínimo del conjunto del grupo motor.

Prácticamente la temperatura de la turbina estará limitada por los límites permisibles en temperatura de los elementos de combustible nuclear o por los conductos del cambiador de calor. Un valor ambicioso, pero no imposible, de la temperatura del gas refrigerante

después de pasar por el reactor podría ser de 1.400° K, y un termopermutador adecuado podría entonces elevar el aire de la turbina a aproximadamente 1.200° K. Esta

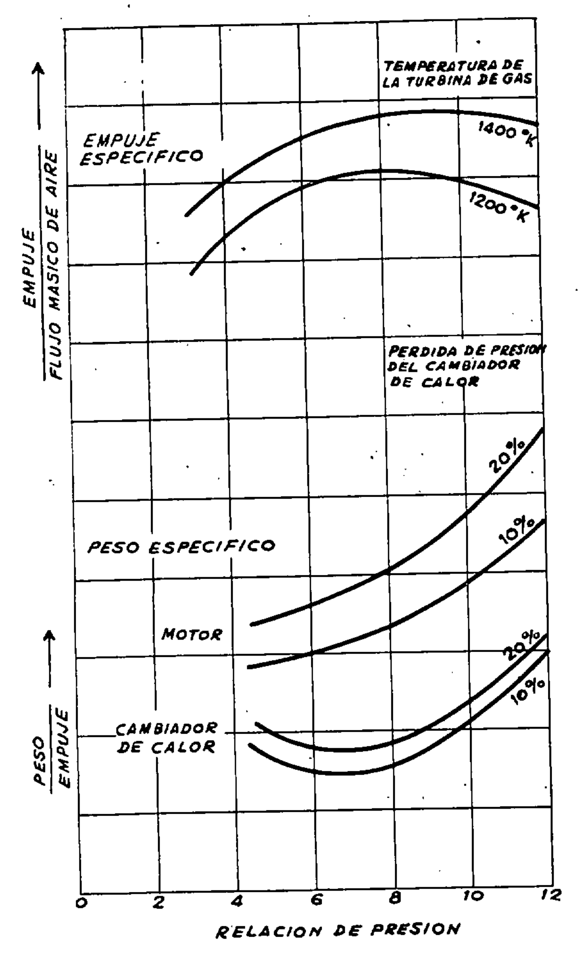


Fig. 3.—Mejora del empuje y peso con la relación de presión en un turborreactor de ciclo cerrado.

temperatura no es excesiva y las modernas técnicas de refrigeración permitirán alcanzar valores más altos si otras limitaciones no lo impiden

En la figura 4 se dan algunas cifras típicas de temperatura y presión en varios puntos en un motor. La alta presión refrigerante del reactor es digna de consideración, así como su notable caída de presión. Esto de nuevo es un compromiso entre volumen y peso del reactor, canalización y cambiador de calor y la energía de circulación. Con el empleo de helio a una densidad de aproximación siete veces su valor normal en este circuito el ritmo de transferencia de calor aumenta mucho y los pasos del flujo se reducen. La potencia necesaria para hacer circular el gas por el circuito es de aproximadamente 70 CV. por M. W. de la energía térmica transportada; es decir, alrededor del 5 por 100 de la potencia neta del reactor. En lo referente a la turbina de gas de la unidad, la temperatura y presiones de aire son normales, excepto por lo que se refiere al descenso, relativamente grande de la presión entre el compresor y turbina.

2,4. *Motor de ciclo abierto.*

Similares consideraciones pueden aplicarse al motor de ciclo abierto. Estas nos llevan a los resultados que muestra la figura 5, la cual relaciona el peso específico del grupo motor general con la relación de presión. Se han examinado dos casos, correspondiendo el primero al ciclo cerrado, del que ya he-

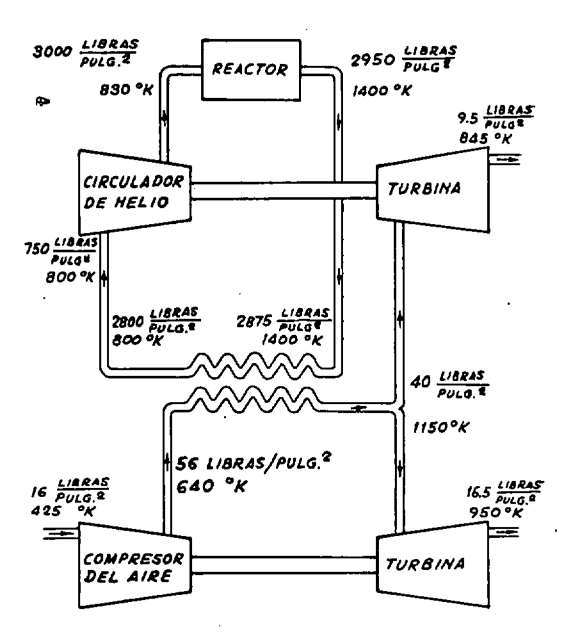


Fig. 4.—Presiones y temperaturas típicas en un turborreactor de ciclo cerrado.

mos tratado más arriba, donde la condición del proyecto considerado era de un avión supersónico volando a 50.000 pies de altitud, y siendo el segundo caso la comparación de éste con un avión subsónico a 36.000 pies. En ambos casos hay una notable reducción en el peso, con incremento de la temperatura

de gas. Este aumento es posible con el de ciclo abierto, debido a la ausencia de cambiador de calor. Realmente, la temperatura del gas será la misma que la del gas refrigerante en el reactor, y ésta fué fijada en

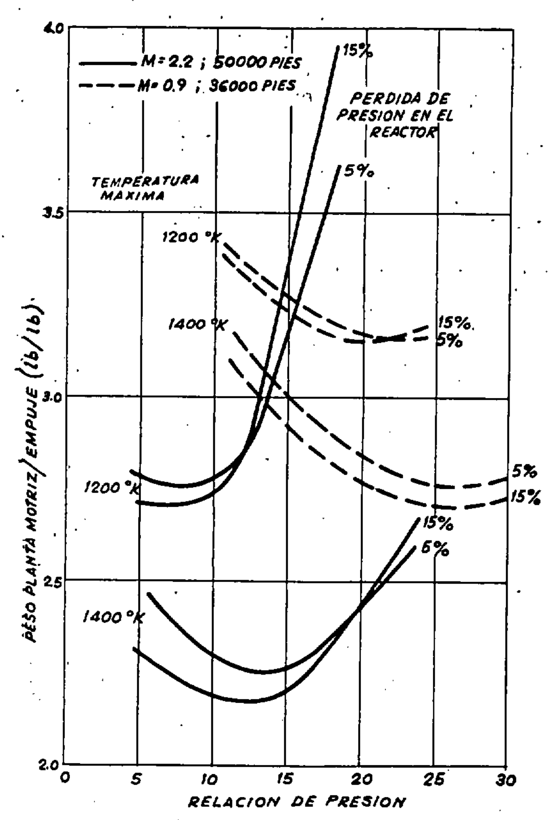


Fig. 5.—Variación del peso específico con la relación de presión en un grupo motor turborreactor de ciclo abierto.

1.400° K para el ciclo cerrado. A esta temperatura, la relación de presión óptima es aproximadamente doble que a 1.200° K, e incluso esto sigue siendo más bajo que en el caso subsónico. Esto está muy apartado de la práctica en motores convencionales, y podría comprender una gran cantidad de nuevos proyectos y desarrollos. Se notará también en la figura 5, que está justificado un descenso de presión relativamente grande en el sistema de refrigeración del reactor, como ocurre con el ciclo cerrado.

3.—Componentes del grupo motor.

Antes de seguir adelante en el examen del grupo motor completo, puede que valga la pena examinar algunos de los componentes principales y la influencia que ejercen en el conjunto total. No todos son necesarios en todas las disposiciones del motor, y los siguientes párrafos se refieren particularmente al reactor de ciclo cerrado con turbina de ciclo abierto (fig. 2) (a), excepto donde se hace una indicación especial.

3,1. *Reactor.*

A velocidades de vuelo de Mach 2,2, el turborreactor convencional tiene un rendimiento total de aproximadamente 40 por 100, pero el del turborreactor nuclear será sólo de un 30 por 100 debido a las altas pérdidas internas de presión. Desde el punto de vista de consumo de combustible esto no es de capital importancia, pero sí aumenta los problemas de rendimiento térmico y transferencia del reactor. Por ejemplo, un empuje de 50.000 libras requiere 490 MW de calor en lugar de 360 MW. En este país (Inglaterra) Calder Hall produce 200 MW de calor por reactor, y la primera estación central de producción de electricidad, Bradwell, que se terminará en este año, proporcionará 530 MW (tabla II).

Estas estaciones funcionan con reactores térmicos, es decir, con reactores que emplean una gran proporción de material moderador para retardar los neutrones libres a velocidades térmicas, y una proporción relativamente pequeña de U^{235} fisionable. El núcleo de dichos reactores es grande, pero pueden ser reducidos enriqueciéndolo con mayor cantidad de U^{235} y reduciendo proporcionalmente el material moderador. Al final se usaría muy poca cantidad de este material y los neutrones se moverían más rápidamente. A esto se le llama reactor "rápido". La figura 6 nos ilustra del efecto de estos cambios de la relación moderador/uranio en el peso del uranio necesario y el volumen del núcleo de un moderador de berilio. El berilio es el moderador que se sugiere debido a sus excelentes propiedades nucleares y de alta temperatura. El grafito puede ser otra alternativa, pero es poco compatible con el aire a alta temperatura. Existen otras materias, pero todas tienen alguna desventaja.

Uno de los problemas más importantes es la inclusión de la suficiente capacidad de vaciado para permitir el adecuado flujo del gas a través del núcleo, con el fin de trans-

portar el calor fuera. Otro problema es el de proporcionar la superficie necesaria para transferirlo desde el núcleo al gas. Diseños convencionales proporcionan rendimientos térmicos de menos de 1 MW por pie cúbico de núcleo, pero se han indicado rendimientos de 30 MW por pie cúbico y con alguna inventiva en los proyectos no estaría fuera de las posibilidades alcanzar 50 MW por pie cúbico. Por tanto, podrían obtenerse rendimientos de 500 MW con un núcleo de 2 ½ pies de diámetro por 2 ½ pies de largo, a un ritmo de 40 MW por pie cúbico. Según la figura 6, esto requeriría una inversión de 20 Kg. de U^{235}, y la proporción moderador/combustible sería de aproximadamente 200: 1.

Normalmente los elementos del combustible tienen la forma de largas barras alojadas en "recipientes" metálicos cerrados herméticamente. Tal sistema resulta inadecuado para el gran rendimiento, temperatura y ritmo de transferencia de calor que se requieren. Podría constituir una alternativa, formar el núcleo con un gran número de pequeñas esferas de berilio en cuyo interior iría alojado el material fisionable. El berilio, actuando tanto como moderador como de "recipiente", permite una instalación mucho más robusta dentro de las limitaciones de volumen, y tiene otras ventajas a las que nos referiremos más adelante.

El peso total del núcleo será del orden de 1.000 libras, pero éste está rodeado por un reflector de neutrones de berilio que añade aproximadamente otras 3.000 libras. Aun no siendo absolutamente necesario, esto está justificado por el ahorro en inversión de combustible y por el peso del blindaje de protección. Aparte de ello hay un recipiente de presión y el blindaje contra la radiación.

Para un motor de ciclo abierto, en lugar de helio a 3.000 lb/pulg.² que transporta el calor desde el núcleo, hay aire a aproximadamente 100 lb/pulg.², y, por lo tanto, la superficie de transferencia debe ser más grande. Con ello, el núcleo tendrá que ser mayor, posiblemente, de 3 pies de diámetro por 5 pies de largo y con un aumento proporcional de peso.

3,2. *Protección.*

La protección contra las peligrosas radiaciones es necesaria para la seguridad de las tripulaciones aéreas, equipos terrestres, pasajeros y otras personas muy próximas al reactor, así como para la estructura y equipo del avión. Estas radiaciones proceden principalmente de los neutrones rápidos y de los rayos gama. La acción de los primeros es amortiguada por la colisión con los núcleos de átomos ligeros, tales como los de hidrógeno o carbono, y la de los segundos se atenúan por la acción recíproca con elec-

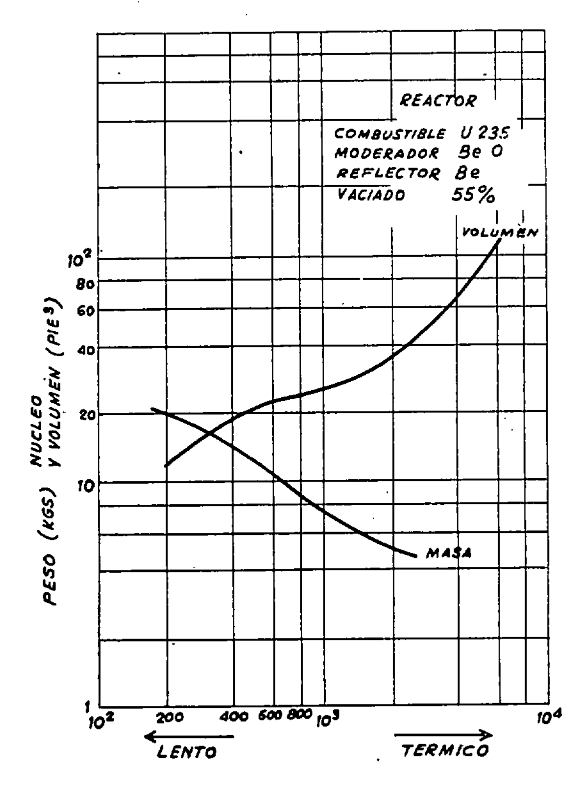


Fig. 6.—Parámetros del núcleo del reactor.

trones. Significa esto que los materiales densos en que los electrones están agrupados son los más efectivos. En consecuencia, el blindaje protector debe constar de dos partes; la primera puede ser agua o combustible de hidrocarbono, y la segunda de plomo o de acero. Incluso para un núcleo de tamaño más pequeño, el blindaje completo lleva consigo un peso prohibitivo, pero esto puede superarse con dos técnicas: protección de sombra y protección de fraccionamiento.

La primera introduce un grado variable de protección entre el reactor y las zonas que necesitan ser protegidas. La radiación viaja en líneas rectas y, por ello, los materiales y personas que estén dentro de la sombra

de protección están resguardados. Desgraciadamente se produce una cierta dispersión de la radiación no atenuada por el blindaje protector cuando ésta reacciona con partículas de aire o de estructura, pudiéndose reflejar esta radiación secundaria en las partes vulnerables. Para superar esto, deberá colocarse cierta protección en torno al área que deba resguardarse. Está comprobado que esto lleva a una división óptima de protección entre la cabina y el reactor, con un peso total mínimo.

La disposición general del blindaje de protección se muestra en la figura 7. El reactor tiene una coraza de plomo de regular peso (aproximadamente de un pie de espesor) en dirección a la cabina y una proporción más reducida en otras direcciones. El plomo está rodeado por keroseno que varía de un espesor máximo de 4 pies cuando mira hacia adelante, y de 2 pies mirando en sentido contrario a la marcha. La cabina, cuando esté situada a 75 pies del reactor, necesitará una protección relativamente menor. El peso variará naturalmente con el tamaño de la cabina. Si en lugar de ser de 7 $^1/_2$ pies de diámetro por 20 pies de longitud, fuese de 6 pies de diámetro por 12 pies, el blindaje podría reducirse en unas 5.000 libras. Contra esto, el núcleo mayor necesario en el motor de ciclo abierto, requerirá un mayor blindaje.

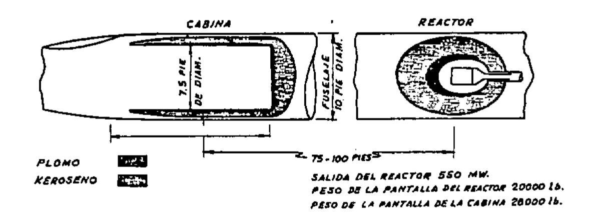


Fig. 7.—Disposición de la cabina y del blindaje protector del reactor.

3,3. *Cambiadores de calor.*

La transferencia de calor en reactores de ciclo cerrado desde el gas primario al gas de funcionamiento, es uno de los mayores problemas en el proyecto de un motor. No existen dificultades en el cálculo de las áreas necesarias de los cambiadores de calor, descensos de temperatura y dimensiones de los pasos, pero sí hay muchas incógnitas en la selección de los materiales, fabricación y montaje.

El gas caliente a 1.400° K debe elevar el aire a 1.200° K. Está a una presión de 3.000 lb/pulg.^{2} y no debe forzar excesivamente los conductos. Estos deben tener una vida razonable y ser montados entre el compresor del motor y la turbina con un mínimo de volumen y peso. El volumen del cambiador de calor es aproximadamente proporcional al diámetro de sus conductos, y para restringirlo a un diámetro total comparable al del motor, necesita tubos con ánima de aproximadamente $^1/_{16}$ de pulgada por 0.010 pulgadas de espesor. Estos estarán sometidos a un esfuerzo de 4 toneladas/pulgada^2, y existen pocos materiales capaces de trabajar a esta tensión y temperaturas por algún espacio de tiempo. Podría resultar adecuada una aleación de molibdeno o de niobio, pero ambas necesitarían protección externa para evitar la oxidación. Serán también esenciales nuevas técnicas para el montaje del gran número de delgados tubos en láminas colectoras y la soldadura a prueba de fugas de las juntas.

Nos da una ligera idea del problema el hecho de que la transferencia de 100 MW de calor requiere 60 millas de tubo, el cual

TABLA III

Análisis del peso de un avión supersónico.

COMPONENTE	CONVENCIONAL	NUCLEAR
Estructura + Servicios	29 %	32,5 %
Grupo motor	12 %	57.5 %
Combustible	54 %	—
Carga útil	5 %	10 %

está confinado en un volumen total de 185 pies cúbicos y tienen un peso de 5.000 libras. Ni el peso ni el problema existen con el motor de ciclo abierto.

3,4. *Circuladores.*

Son necesarios circuladores de gas para bombearlo alrededor del circuito primario. Se trata de compresores convencionales de baja relación de presión (aproximadamente 1,10:1), pero necesitan un cierto número de fases (alrededor de 6), incluso para este valor bajo. Pueden ser accionados por turbinas que reciban algo del aire de la toma principal de aire de los motores propulsivos. La principal dificultad de esta disposición es prevenir la fuga de helio entre el eje rotatorio y la cubierta del compresor. Se han ideado varias formas de casquillo, pero es necesario un método mucho más seguro de cierre que el de cualquier sistema convencional.

El problema podría solucionarse empleando un turbo-circulador automático alojado totalmente en el circuito primario. Desgraciadamente esto requeriría un compresor mucho mayor para proporcionar la presión extra que haga funcionar la turbina. En lugar de 6, podrían necesitarse 32 fases. Además, el descenso de la temperatura a través de la turbina sería de casi 150° C y, como resultado de ello, la temperatura disponible en el cambiador de calor sería baja. Como en el caso de los termopermutadores, no existe problema con motores de ciclo abierto.

3,5. *Turborreactores.*

Los motores principales de propulsión son básicamente iguales que cualquier turborreactor convencional apropiado para el mismo rendimiento, excepto por un mayor descenso de presión entre el compresor y turbina y la toma de aire de la bomba de circulación de la turbina. El esquema se muestra en la figura 8 con el cambiador de calor dispuesto circunferencialmente en el lugar de la cámara de combustión normal. En realidad, habrá que añadir probablemente una cámara de combustión adicional con objeto de que se disponga de empuje cuando el reactor no esté en funcionamiento. El sistema de combustión podría también usarse para elevar la temperatura del aire que sale del cambiador de calor al máximo que la turbina pueda resistir.

Esta disposición aumenta la longitud total del motor y puede que introduzca problemas de rotación del eje, pero es preferible reducir la longitud a expensas del diámetro. Algunos cálculos basados en la escala del motor de Havilland "Gyron" indican que un motor con una longitud total de 168 pulgadas y un diámetro total de 56 $^1/_2$ pulgadas podría producir un empuje estático al nivel del mar de 26.000 libras para un peso total, incluído el termopermutador, de 10.250 libras.

El motor de ciclo abierto es más ligero,

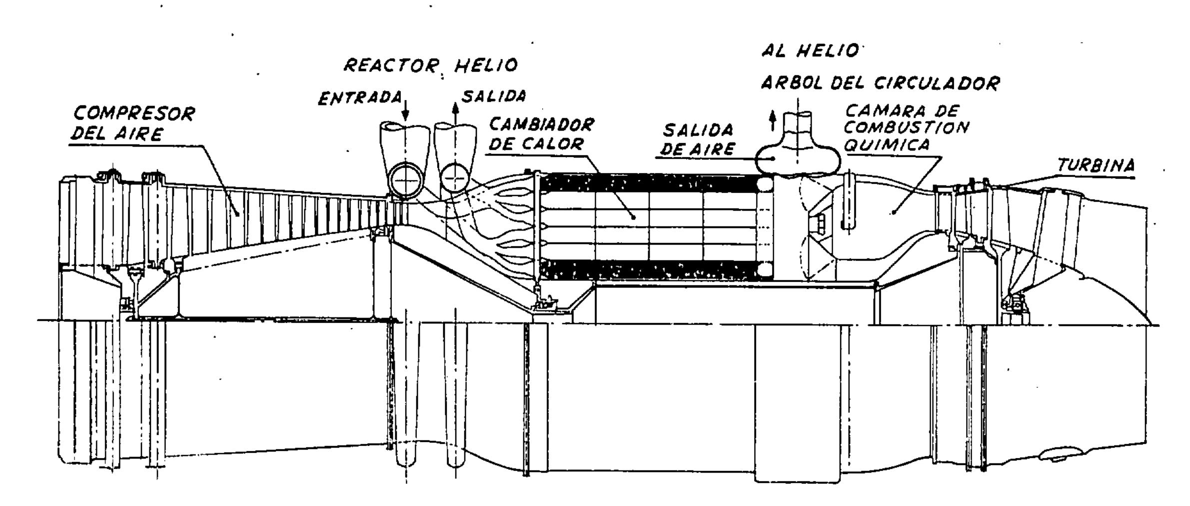


Fig. 8.—Disposición de un turborreactor de propulsión nuclear.

y dado que puede aprovechar todas las ventajas de temperatura del reactor, su empuje específico es mejor.

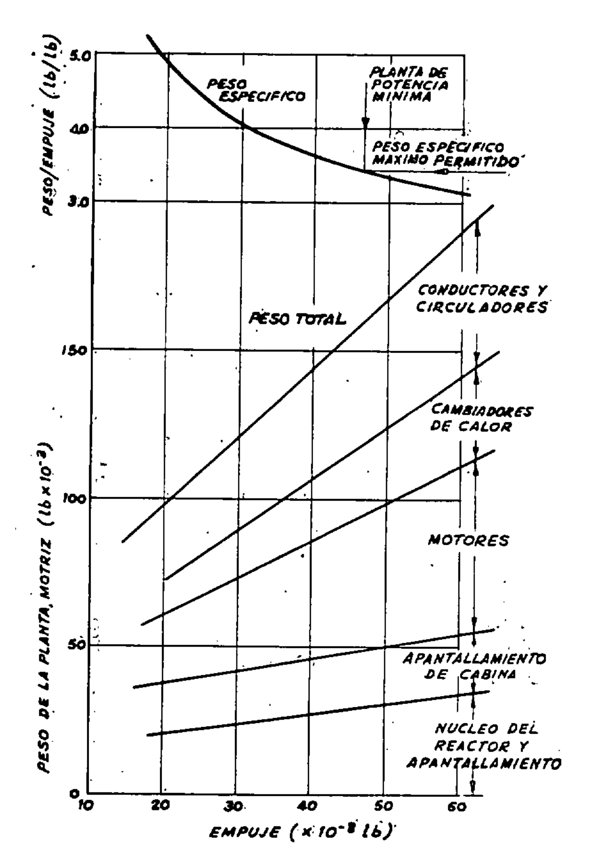


Fig. 9.—Variación aproximada del peso con el empuje en un turborreactor supersónico de ciclo cerrado.

4.—Grupo motor general.

Se ha recalcado que el peso del grupo motor es un factor crítico en la consecución de un avión práctico, pero hasta ahora no se ha dado ninguna indicación del peso total que pudiera ser posible ni de su influencia en el tamaño del avión y en la exigencia de potencia.

En la tabla III se da una clasificación aproximada de pesos de un avión supersónico junto con el reajuste que sería necesario en un grupo motor nuclear. La estructura será ligeramente más pesada en este último, pero el peso del grupo motor deberá ser menor que el equivalente del motor original más su combustible. Esto permitiría tener un 10 por 100 disponible como carga útil y combustible químico, dejando un 57,5 por 100 del peso total para el reactor, blindaje protector, termopermutador, canalización y motores. Alguna indicación de los pesos relativos de tales componentes se ha dado en la sección anterior, pero el resultado combinado se presenta en la figura 9, que muestra las variaciones en peso/empuje de un grupo motor de ciclo cerrado proyectado para M = 2.2 a 50.000 pies.

Se admite que la relación sustentación/resistencia al avance de un avión supersónico es 6:1, desprendiéndose, pues, de la tabla III que la relación peso/empuje del grupo motor nuclear no debe exceder de 3,45:1. Puede observarse en la figura 5 que esto es fácilmente obtenible, pero únicamente con el suficiente nivel del alto empuje, puesto que existe un considerable peso en el grupo motor que es independiente del empuje. Se muestra esto claramente en la figura 9, donde la relación peso/empuje está señalada además de los pesos absolutos. El límite de valor se produce aproximadamente a 50.000 libras de empuje, y esto significa un peso mínimo de avión de 300.000 libras.

En la tabla IV se dan varias cifras comparativas de motores de ciclo abierto y cerrado para un avión algo mayor que éste.

En apariencia, el grupo motor de ciclo abierto es más ligero, especialmente si se hace una concesión en la alta temperatura de gas, lo cual es posible. Sin embargo, sólo puede ocurrir esto si los conductos que dirigen el aire al reactor, y desde él, son muy cortos. Esto restringe severamente la instalación, y si se acepta que ésta sea equivalente a la de corto conducto de ciclo cerrado, su peso podría ser de sólo 135.000 libras. Por el contrario, una instalación de ciclo abierto con largo conducto podría, si ello no fuese completamente impracticable, pesar mucho más que el grupo de ciclo cerrado. Para un avión subsónico es necesario mucho menos empuje, y hay una consecuente disminución en el peso del grupo motor como se indica en la última columna de la tabla IV. Algo de esto es debido a que son necesarios menos motores, pero una gran proporción es debida al reducido rendimiento térmico del pequeño reactor.

Si es muy pequeño para calentar toda la

TABLA IV

Características del grupo motor.

CONDICIONES DE PROYECTO	CICLO CERRADO		CICLO ABIERTO	
	M = 2.2 Alt.: 50.000 pies			M = 0.9 Alt.: 36.000 pies
Empuje, libras	55.000	55.000	55.000	2.500
Temperatura del motor ºK	1.200	1.200	1.400	1.400
Relación de presión del motor	6:1	6:1	12:1	25:1
Peso del grupo motor, lb.	172.000	148.000	120.000	68.000

masa de aire del motor a la temperatura máxima, el tamaño del reactor limitará el empuje. Esto sucede, como muestra la figura 10, cuando las curvas de empuje inferiores a la altitud del proyecto están limitadas así. A 40.000 pies, por ejemplo, el calor máximo disponible del reactor es absorbido a M = 1.4, y a velocidades más altas, la temperatura del gas disminuirá. Si sigue siendo constante, el empuje aumentaría como indica la línea quebrada. Esta limitación se hace aún más destacada a altitudes más bajas, y en condiciones estáticas al nivel del mar el empuje disponible es de sólo el 50 por 100 de su potencial. Si fuera necesario, esto podría recuperarse empleando combustible químico.

5.—Instalación y utilización del avión.

La instalación resulta especialmente difícil debido a que más del 50 por 100 del peso total estará concentrado en dos pequeñas áreas: la cabina y la parte posterior del fuselaje. Dado que el reactor representa una parte importante del peso, estará situado cerca del centro de gravedad, pero la cabina deberá estar lo más alejada posible del reactor. Como consecuencia de ello, la estructura del fuselaje entre ambos necesitará una resistencia especial para hacer frente a la excepcional flexión a que pudiera verse sometida. Necesitará también disponer de la sección transversal apropiada para albergar el blindaje protector, y esto significa un diámetro de aproximadamente 10 pies, si no se incorporan unos salientes o se emplea una cabina reducida.

El avión casi inevitablemente tendrá que ser de forma canard o de estrecho delta. En ambos casos se crea un problema de instalación de motor. Se usarán múltiples motores tanto como medida de seguridad como por conveniencia del proyecto, pero es muy poco probable que pueda incorporarse más de un reactor. Pueden hacerse necesarios

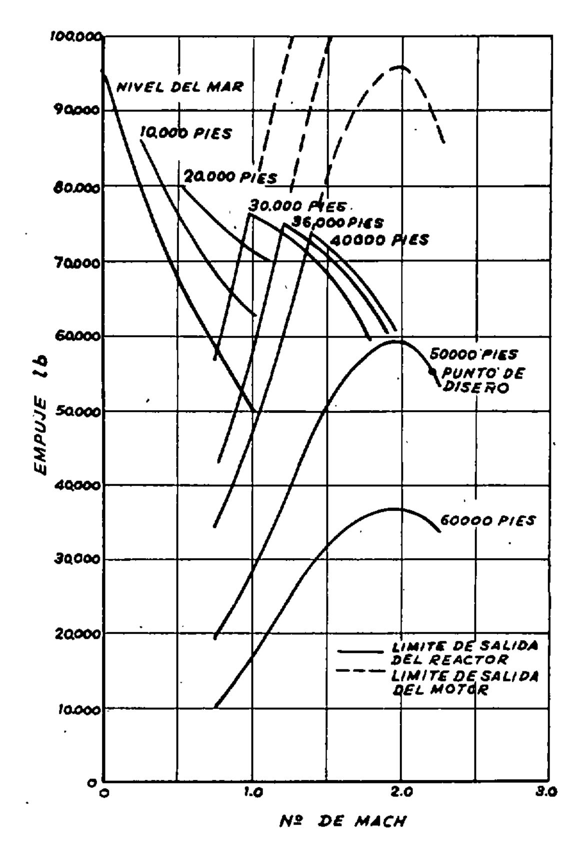


Fig. 10.—Características de un turborreactor de ciclo cerrado.

largos tubos de entrada y salida de aire, y la longitud del conducto de gas a alta presión entre el reactor y los motores puede crear un severo gravamen de peso. Se hace también necesaria la inclusión de válvulas de aislamiento de motor, y su instalación

puede resultar pesada y voluminosa. Las figuras 11 y 12 muestran dos soluciones de instalación. La primera resulta más atractiva para el grupo motor de ciclo cerrado, ya que hay más amplitud en la disposición de los motores y en su colocación con respecto al centro de gravedad. En la otra solución, la barquilla ventral permite el empleo de tuberías de transferencia de gas relativamente cortas, y esto es vital para el motor de ciclo abierto.

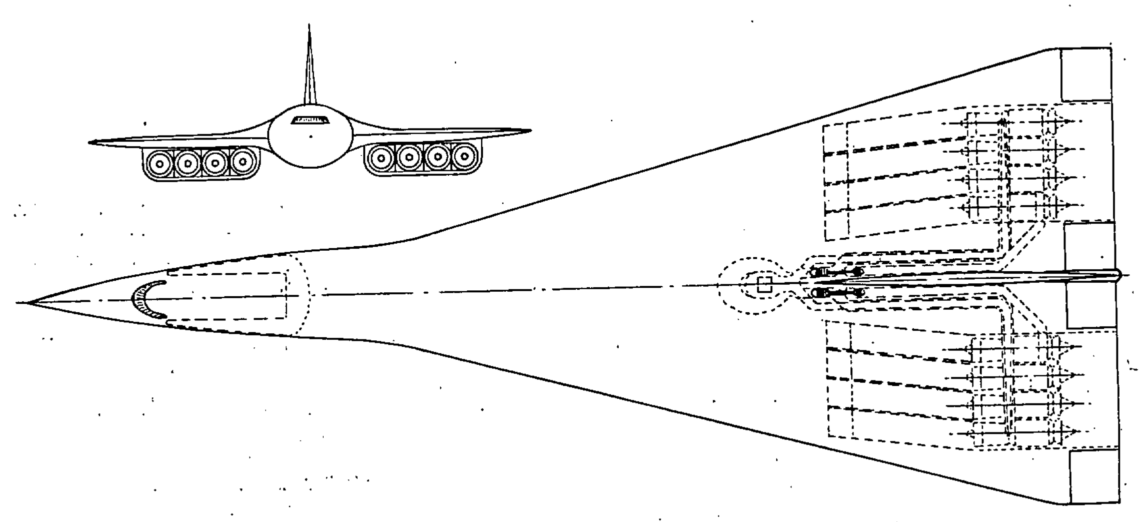


Fig. 11.—Diseño de avión supersónico y grupo motor de ciclo cerrado. M = 2.2. Altitud, 50.000 pies.

Debido al peso constante de despegue y toma de tierra, el tren de aterrizaje necesitará ser más resistente que lo normal. Por otra parte, existirá muy poca variación en el centro de gravedad. Si fuese necesario podría hacerse alguna corrección en vuelo, bombeando algo del líquido del blindaje protector desde la cabina al reactor o viceversa. La estructura del ala sería simplificada, ya que se prescindiría de los amplios depósitos de combustible que se requieren corrientemente. Puede que surjan algunos problemas de material, debido a los efectos de radiación, pero la resistencia de la estructura principal no se verá adversamente afectada durante la vida normal del avión. Sin embargo, pudieran presentar problemas los materiales plásticos, aisladores, juntas casquillos, aceites y otros similares no sólo a causa del desgaste de sus propiedades normales, sino también por convertirse en radiactivos. Esto puede hacer que el mantenimiento y las revisiones sean extremadamente difíciles si no se toman precauciones en el proyecto. Otro efecto de radiación que puede ser origen de dificultades en el vuelo supersónico, es el calentamiento del blindaje de protección. La energía de radiación que éste absorbe se convierte en calor, y a velocidades de vuelo por encima de M = 2 puede que no se disponga de un cauce natural para el calor.

5,2. *Utilización.*

La mayor ventaja del avión nuclear es la duración de su vuelo. Hasta ahora se ha considerado ésta como infinita, pero, en realidad, existen varias limitaciones. La primera es de índole nuclear y se produce normalmente cuando algo así como el 10 por 100 del combustible de uranio ha sido fisionado. En esta fase es necesario cambiar los elementos combustibles y prepararlos de nuevo para extraer el material consumido. El combustible usado es de aproximadamente una libra por cada 450 MW/día de energía. Por tanto, un reactor que contenga 20 kgs. de material de fisión alcanzará este punto en unos 3 $^1/_2$ días a M = 2.2 ó 9 $^1/_2$ a M = 0.9.

Desde el punto de vista del turborreactor, esto significa entre 50 y 240 horas de funcionamiento continuo; ello encaja muy bien dentro de su capacidad, pero requerirá revisiones generales tras relativamente muy

pocos vuelos. Debe también recordarse que los motores actuales en servicio funcionan normalmente menos de 10 horas al día y sufren inspecciones diarias. En lo que se refiere al avión, la situación es similar, y esto se aplica, en particular, a los instrumentos, radio y otro equipo. El entretenimiento de todos ellos, tras largos períodos continuos, podría requerir una atención especial. Por último, queda el elemento humano. Es posible que las tripulaciones con instalaciones adecuadas puedan permanecer en vuelo durante largos períodos de tiempo, pero el espacio de la cabina será muy limitado y puede que ello imponga un violento esfuerzo nervioso a las mismas.

Durante los vuelos de gran duración, el avión funcionará normalmente con una demanda de potencia constante, de acuerdo con las condiciones de crucero proyectadas. Esto se llevará a cabo con el completo rendimiento de energía del reactor y tan sólo se necesitará una ligera regulación. Durante la puesta en marcha o la parada, será necesario un mayor control, pero ambos cometidos pueden lograrse con un sistema consistente en añadir o quitar granos de combustible del núcleo, pudiendo combinar esto alternando o añadiendo un sistema de combustión química convencional para proporcionar una mayor flexibilidad.

Es muy probable que con vistas a la seguridad, el despegue y el aterrizaje se efectúen con el reactor nuclear apagado y con las turbinas funcionando sólo con combustible químico. Esto es particularmente importante al final del vuelo cuando los efectos de "envenenamiento" y calentamiento del reactor apagado se hallan aún presentes.

El "envenenamiento" es debido al equilibrio entre la formación y la ruptura del producto de fisión, xenón, al ser interrumpido durante cualquier cambio de energía del reactor. La proporción de xenón, con su afinidad para los neutrones, aumenta cuando se reduce el rendimiento del reactor, y en reactores térmico puede ser suficiente para hacer el núcleo no crítico incluso con el control colocado en su punto de máxima potencia. Es una fase temporal que desaparece tan pronto el equilibrio del xenón queda restaurado. El fenómeno no tiene consecuencias serias en reactores rápidos o intermedios, y puede superarse proporcionando radiactividad adicional. Esto es caro en combustible extra, pero podría coordinarse con el sistema de control de potencia, en el cual se varía el número de granos de combustible para obtener el rendimiento deseado. Un control de potencia alternativo u otro usado en conjunción con la variación de los granos, sería mover el material reflector para que se reflejasen más o menos neutrones.

La otra característica del reactor és la liberación de su calor "diferido" en el momento de ser parado. Tanto es así que incluso hasta varias horas más tarde sigue habiendo un apreciable calor generado en

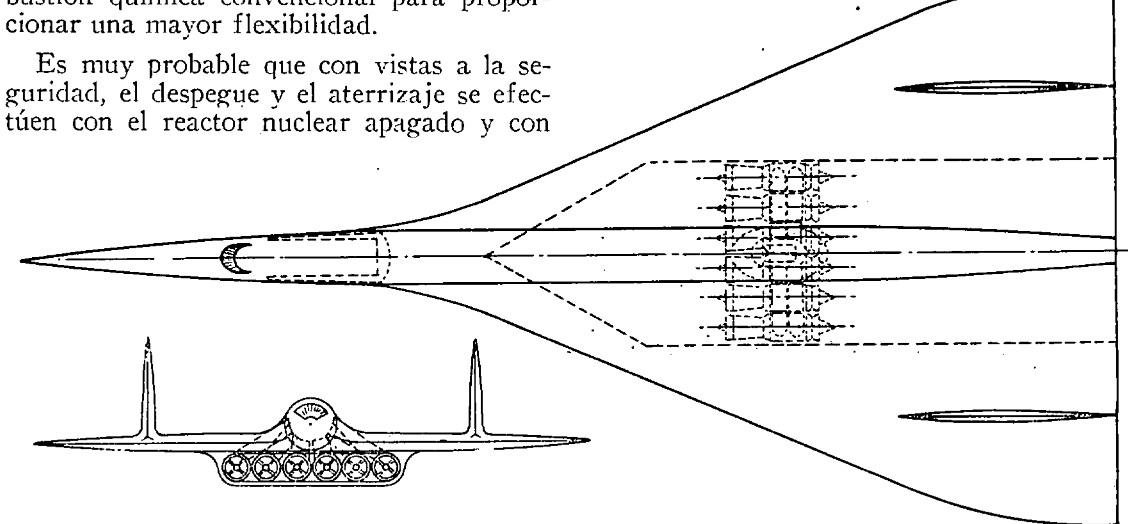


Fig. 12.—Avión supersónico con motores de ciclo abierto. Mach 2.2. Altitud, 50.000 pies.

el núcleo, como se muestra en la figura 13. Esto causaría una fusión, a menos que se elimine por la continuación del flujo de gas. Ello es posible durante el vuelo, y el sistema de combustión química suplementaría el calor de forma que se obtenga el rendimiento necesario. Después del aterrizaje, dos o más motores tendrían que continuar funcionando a régimen mínimo durante cierto tiempo, o también podría emplearse algún sistema mandado desde tierra para eliminar el calor.

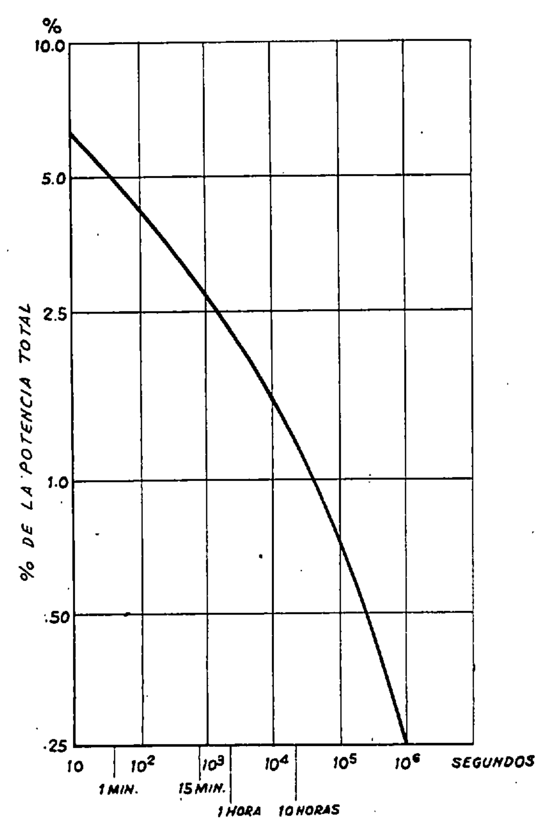


Fig. 13.—Variación del calor "diferido" nuclear con el tiempo.

Puede señalarse que, a menos que el reactor no vaya a ponerse en marcha de nuevo, algo del keroseno necesario para la protección puede usarse en los motores, siendo esto posible porque la radiación de neutrones se habrá reducido considerablemente.

5,3. *Seguridad.*

Todos los problemas técnicos citados anteriormente quedan eclipsados por el de la seguridad. Un accidente puede tener como consecuencia la liberación de los productos de fisión radiactivos, que serían peligrosos no sólo en las inmediaciones, sino también en una amplia zona alrededor. Existen dos soluciones: la primera, asegurar que las operaciones de vuelo no acerquen nunca al avión a una zona habitada, y la segunda, reducir al mínimo el riesgo de un accidente.

La primera puede resultar aceptable en las operaciones militares, y es posible concebir bases en el ártico o en el desierto para ser usadas de este modo o también resultaría ventajoso el empleo de hidroaviones y de bases en el agua.

La segunda solución necesitará la introducción de nuevos conceptos de diseño. Por ejemplo, en lugar de realizar un intento imposible de conservar la integridad del reactor en un accidente conteniéndose así la radiactividad, el proyecto puede ser dispuesto de forma que la rotura se vea ayudada para reducir la liberación de la radiactividad. De este modo, si el combustible está contenido en pequeñas esferas de grafito o berilio impermeables, una rotura de la cámara de presión les permitirá espaciarse, con lo que el núcleo no será ya crítico y cada grano conservará sus propios productos de fisión. Alternativamente, aun resultando intacta la cámara de presión, el circuito de refrigeración quedará con toda seguridad inutilizado. En este caso, la energía de calor generada hará aumentar la temperatura hasta que el reactor se funda. Si se usase un reflector de berilio, sería éste el primero en fundirse, y los pequeños granos de combustible forrados de berilio flotarían en él. Cuando el calor alcance la cámara de presión, la fusión resultante permitá que los granos se extiendan sobre una zona relativamente amplia y la pila ya no será crítica por más tiempo.

5,4. *Costos.*

Otro aspecto del avión nuclear, que no siempre es apreciado, es el costo de utilización. En primer lugar tendrá que haber unos gastos muy elevados de investigación y desarrollo tanto para el motor nuclear como para el avión. Este no necesita ser mucho mayor que un avión supersónico convencional, y el motor nuclear puede asociarse al desarrollo de otros grupos motores. No es

posible por ahora hacer ningún cálculo seguro de estos costos, pero sí pueden darse unas cifras sobre el importe del combustible. Generalmente se admite que un consumo de combustible muy pequeño es equivalente a un costo igualmente muy pequeño, casi inapreciable. Esto no es exacto, ya que el uranio es caro. Ha sido cotizado en Estados Unidos a 2.700 libras esterlinas la libra, y, como se ha mencionado antes, una salida puede consumir cuatro libras y media. Después de que el 10 por 100 ha sido fisionado, se hace necesario el reacondicionamiento, y esto puede costar 450 libras esterlinas por libra. Con estas cifras, el costo de la energía nuclear proporcionada al motor es de aproximadamente 0,12 d. por caballo de vapor/hora. Con keroseno a 1s 2d por galón el costo de la energía química es casi exactamente el doble.

6.—Problemas destacados.

Se ha mencionado en la introducción de este artículo que el avión de propulsión nuclear era posible, y en las siguientes secciones del mismo se ha demostrado que esto es cierto. Se ha demostrado también que existe un cierto número de importantes problemas. Estos pueden dividirse entre aquellos que son desarrollos de experiencias actuales, tales como el diseño mecánico del motor y el estructural del avión, y aquellos otros que exigen investigar en campos relativamente desconocidos. Estos últimos comprenden núcleos de muy alto valor y elementos de combustible, termopermutadores, blindaje de protección y seguridad.

Los dos primeros tienen que trabajar a altas temperaturas y el éxito del proyecto será proporcional a su temperatura de funcionamiento. Sus características de transferencia de calor, resistencia estructural y compatibilidad con refrigerantes, necesitarán ser investigadas en las altas condiciones exigidas. Empleando el ciclo abierto, uno de estos problemas queda eliminado, pero la importancia de las capas impermeables para los granos de combustible, es aún más significativa. La producción de estos granos en pequeños tamaños y en grandes cantidades podría ser un factor vital.

El blindaje de protección es también importante, dado que el cumplimiento exacto de las exigencias se llevará la mayor parte de la carga útil, y en cambio, si se emplea muy poco, podría originar niveles de radiación peligrosos. La seguridad, y esjecialmente en caso de accidente, puede hacer también que se abandone por cumpleto el proyecto, a no ser que se ideen nuevas técnicas. Además de estos hay otros muchos problemas que necesitan ser resueltos. Ejemplos de lo que necesita investigación son las características y diseño de los turbocirculadores de helio, mandos del motor y reactor para el arranque, cambio de potencia y parada, equipo de tierra para el manejo y otros por el estilo. Sería de gran utilidad llevar a cabo un activo programa conjuntando estos problemas con el desarrollo de otros proyectos nucleares, y de este modo no resultaría antieconómico.

7.—Otras aplicaciones.

Aparte de la propulsión por turborreactor, la energía nuclear ha avanzado suficientemente en los últimos años para que valga la pena considerar su empleo en estatorreactores y cohetes destinados a los misiles y vehículos espaciales de largo alcance. Los americanos tienen varios programas en marcha, bajo los nombres de "Pluto" para estatorreactores, "Rover" para cohetes nucleares y "Snap" para energía auxiliar espacial. Además, el lanzamiento con éxito de satélites ha estimulado el estudio de muchos diseños. Mencionaremos algunos de ellos con objeto de completar el cuadro que ofrece la energía nuclear para el vuelo.

7,1. *Cohetes de gran empuje.*

Puede que se empleen grandes cohetes nucleares para reemplazar una o más fases de propulsión en los lanzamientos de vehículos espaciales. Para este propósito, el reactor operará, al igual que en la turbina de gas, como fuente de energía térmica para el flúido de trabajo. Empleará un ciclo abierto para asegurar que se consiga la temperatura máxima de gas y, con ello, el máximo rendimiento. Este rendimiento no está limitado por la energía química de los propulsantes, sino sólo por la temperatura que puede soportar el reactor y los materiales de la tobera de escape. Esta es el área más importante de desarrollo, dado que cualquier gas de bajo peso molecular proporcionará un buen rendimiento. Como ejemplo, incluso

el agua, calentada a 3.000° C, daría un empuje 25 por 100 mayor que el de los combustibles propulsantes corrientes de líquido oxígeno/hidrocarbono a la misma temperatura. Más aún, el hidrógeno puro incrementaría el empuje al triple.

Unas características de este tipo permitirían colocar en órbita, o incluso su escape al espacio, a cohetes de una sola fase de relativamente baja proporción de masa. Los cálculos para un cohete de esta naturaleza, usando hidrógeno a 3.000 K, dan una proporción de masa inferior a 4:1 y una carga útil de 10 por 100. La descomposición del peso se muestra en la tabla V. Esta da un peso total del mismo orden que el del cohete del satélite norteamericano "Midas", y un peso absoluto colocado en una órbita de 300 millas, cinco veces más grande.

La radiación producida durante el lanzamiento por este cohete puede ser alta y en grado inaceptable, pero podría superarse esta contingencia usándolo sólo como cohete de segunda fase cuando se halle lejos de la Tierra y a continuación de un cohete químico de primera fase. Incluso esto comprende algún peligro en el caso de que el primer cohete falle. Este riesgo está presente en todo sistema reactor de lanzamiento, y aun se podría producir otro peligro si después de consumirse hace su reentrada desde el espacio.

7,2. *Cohetes de pequeño empuje.*

Serán necesarios pequeños motores-cohetes para vehículos puestos en órbita o en trayectorias espaciales, con el fin de corregir o modificar la velocidad y la dirección o para cambiar condiciones. La energía nuclear puede ser aplicada indirectamente a estos cohetes convertida en energía eléctrica y a partir de aquí por cámaras de arco eléctrico, aceleradores de iones o chorros de plasma, convertirse en empuje.

El primero de estos sistemas apenas calienta el propulsante en una descarga de arco. Resulta posible obtener temperaturas de gas bastante altas y, por lo tanto, un alto impulso específico del orden de 2.000 segundos. Su eficacia, al igual que todos los sistemas de conversión eléctrica, es baja y puede producirse un recalentamiento de la cámara de electrodos.

El segundo procedimiento no tiene la misma dificultad de calor. El propulsante es ionizado, y después de acelerado eléctricamente a velocidades del orden de 300.000 pies por segundo o superiores, lo que supone un impulso específico 40 veces mayor que el de los propulsantes normales. La ionización se origina haciendo circular vapor de cesio sobre planchas de tungsteno calentadas. Los iones son acelerados entonces por unos 20.000 voltios de corriente continua. Los electrones extraídos del cesio deben también ser descargados separadamente para que puedan neutralizar la carga de iones externamente.

El tercer sistema es, efectivamente, un método de aceleración de iones y electrones en el mismo chorro. Esto se consigue induciendo un campo electro-magnético para que acelere las partículas, descargando un condensador a través de dos electrodos y produciendo un arco. La corriente en el arco induce el campo magnético, y su acción recíproca produce una fuerza en una dirección en los ángulos rectos de ambos. El plasma es acelerado, y repetidas descargas proporcionan un pobre empuje equivalente a un impulso específico de aproximadamente 20.000 segundos.

TABLA V

Pesos de cohete satélite nuclear de una fase.

COMPONENTE	PESO, LIBRAS	PORCENTAJE
Estructura	26.000	9.7
Reactor y grupo motor	17.000	6.3
Propulsante	200.000	74
Carga útil	27.000	10
TOTAL	270.000	100

7,3. *Suministro de energía auxiliar.*

Para operaciones en el espacio, tanto con vehículos dirigidos por instrumentos como tripulados, el suministro de energía es esencial, siendo la eléctrica la forma más conveniente. Para consumos modestos, son suficientes baterías, células solares o generadores químicos, pero para el gran consumo que seguramente exigirá el futuro, serán esenciales los sistemas generadores alimentados por el reactor nuclear. Los radio-isótopos podrán satisfacer el suministro de reducidas demandas de energía a través de su conversión termo-eléctrica, pero para grandes rendimientos se empleará un reactor que accione un turbo-generador. Básicamente, será este sistema similar a todos los de energía eléctrica, e incluirá un compresor y turbina con problemas de proyecto semejantes a los de la instalación del avión.

Uno de los puntos principales es, que se hace obligatorio el funcionamiento a ciclo cerrado y que la eliminación del calor sólo puede realizarse por radiación en el espacio. El diseño del radiador tiene mucha importancia, al igual que ocurre con el termopermutador en el grupo motor del avión, pero es necesario almacenarlo en forma compacta hasta que salga fuera de la atmósfera. Una interesante sugerencia hecha en América es la de un radiador flexible que podría ir envuelo alrededor del casco cilíndrico del grupo motor y desenrollado en el espacio. Se puede obtener una idea aproximada del tamaño con el rendimiento de energía de 1 MW (eléctrico), con una eficiencia total de 13 por 100, desde un peso total de 10.000 libras. El radiador para esto requiere 17.000 pies cuadrados para eliminar los 6 MW.

8.—Conclusiones.

En los últimos años, los desarrollos realizados en reactores han confirmado los puntos de vista anteriores de que el vuelo propulsado por energía nuclear es factible, y ya se ha avanzado algo para superar algunas de las dificultades primitivas. Tanto el turborreactor de ciclo abierto como el reactor refrigerado por gas de ciclo cerrado tienen posibilidades de proporcionar la potencia adecuada para el vuelo supersónico sostenido a gran altura, aunque solamente con un avión grande. Cuando el blindaje de protección no es un factor vital, como ocurre con los cohetes sin tripulación humana, los pesos se reducen mucho.

En ambos casos, el problema de desarrollo en este país dependerá del conocimiento de nuestro futuro papel en la política y tecnología mundiales. No pueden predecirse los beneficios precisos, pero no cabe duda que existirán las suficientes ventajas para justificar en estos momentos un modesto programa de investigación y desarrollo. Junto con programas de aviones supersónicos y de reactores de alta temperatura, podrá proporcionar un punto de apoyo relativamente barato, pero no por eso menos valioso, desde el cual iniciar el progreso en la dirección apropiada.

Reconocimiento.

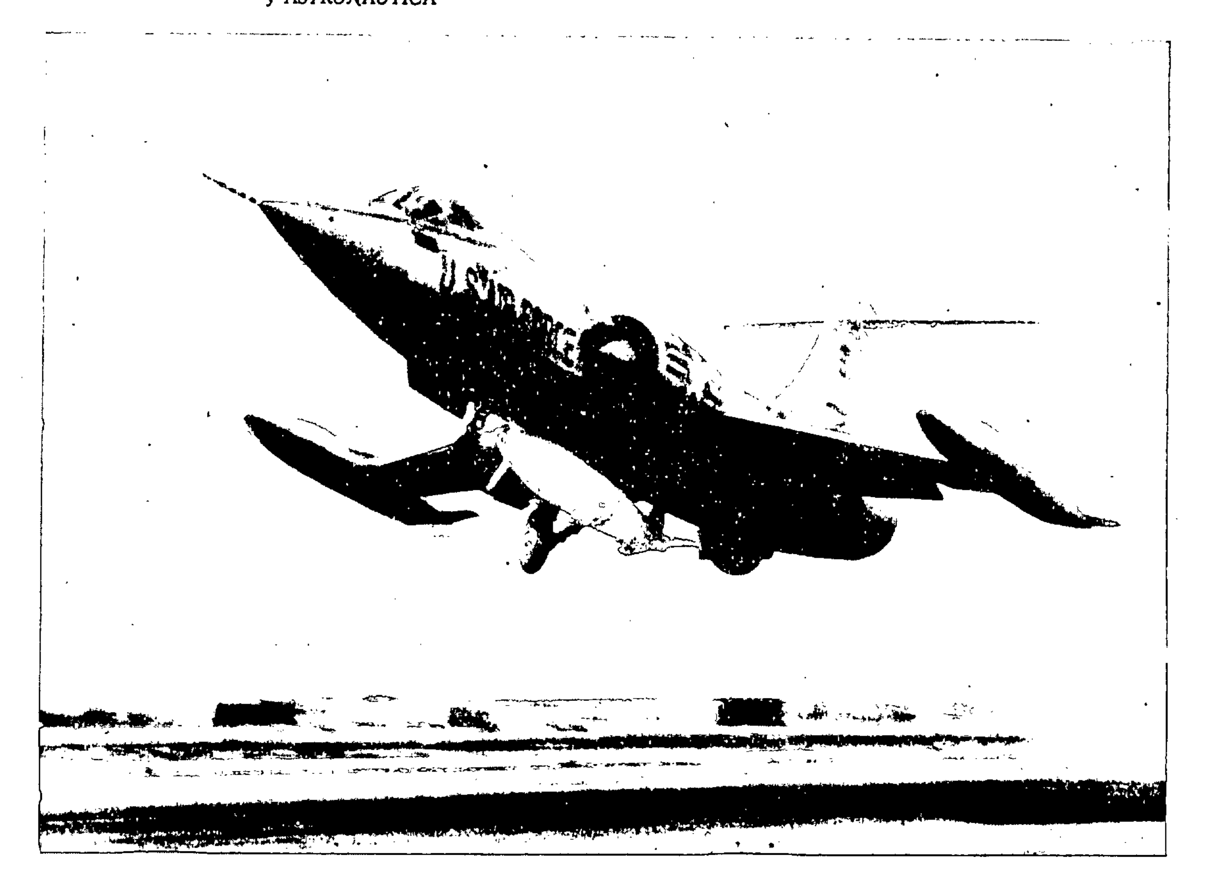
Quiero agradecer la ayuda y asesoramiento de los miembros del Grupo de Energía Nuclear de la de Havilland Engine Co. Ltd., en la preparación de este trabajo, y en particular la colaboración de Mr. F. R. Bell y Mr. A. Baker, que realizaron la mayor parte de los cálculos del motor y reactor en los cuales el trabajo se basa. Además, quiero expresar mi agradecimiento a Mr. C. W. Cleverdon, del College of Aeronautics, por sus amplias referencias sobre la materia, algunas de las cuales se incluyen en la bibliografía.

Agradezco también la autorización concedida por mis colegas, directores del Consejo de Administración de la casa de Havilland, para publicar este artículo, y quiero destacar que los puntos de vista en él expresados son personales y no tienen necesariamente apoyo oficial dentro o fuera de la Compañía.

Referencias.

1. Dunworth, J. V. (1957). «Propulsión nuclear móvil, con particular referencia al avión.» 6.ª Conferencia aeronáutica anglo-americana, 1957. Royal Aeronautical Society.

2. Morgan, M. B. (1960). «Avión supersónico. Promesas y problemas, Journal of the Royal Aeronautical Society». Vol. 64, págs. 315, 1960.



MANDO AEREO DE LA DEFENSA

(De *Air Force.*)

El acontecimiento más importante del Mando de Defensa Aérea durante el último año fué su entrada en el dominio del espacio. Así fué como se convirtió en una fuerza de defensa aero-espacial de verdad, combinando las obligaciones de defensa tradicionales con tareas nuevas y no soñadas hace pocos años.

En marzo de 1961, el Teniente General Robert M. Lee, Jefe del ADC, creó el primer escuadrón de vigilancia y control aero-espacial en Ent, Base de la Fuerza Aérea en Colorado Springs, sede del Cuartel General del ADC. El nuevo escuadrón está equipado, entrenado y pilotado por el Mando de Defensa Aérea. Servirá bajo el control operativo del Mando de Defensa Aéreo norteamericano (NORAN), cuyo Comandante en Jefe, el General de la Fuerza Aérea Laurence S. Kuter, describe el escuadrón como algo que ha proporcionado "un gran paso hacia adelante en la defensa aero-espacial de Norteamérica".

Los hombres de ciencia predicen que antes de diez años habrá rodeando la Tierra unos 8.000 objetos. Entre ellos estarán incluídos no solamente los satélites, sino motores reforzadores agotados y otros objetos clasificados generalmente como desechos espaciales. Estos objetos deben ser vigilados de modo que pueda registrarse inmediatamente la presencia de objetos hostiles. Esta es la tarea del Sistema de Detección y Seguimiento Espaciales (SPADATS). El nuevo escuadrón atiende y hace funcionar técnicamente el centro registrador y calculador de datos de este sistema para el NORAD.

Para ampliar su posibilidad dentro del espacio, el ADC creó en julio de 1961 la 9.ª División de Defensa Aero-espacial para que asumiera la responsabilidad mundial para el mando y el funcionamiento técnico

de todos los sistemas de vigilancia del espacio del ADC. Aquí está comprendido el nuevo escuadrón de vigilancia y control y el Sistema de Alerta Previa de Ingenios Balísticos (BMEWS), del cual hay dos puntos ya funcionando y suministrando datos al Centro de Operaciones de Combate del NORAD. Un tercer punto se está construyendo. Cuando los satélites del tipo de detección de ingenios, Midas, funcionen, serán también cosa de que deba ocuparse la 9.ª División de Defensa del Espacio. De modo que toda la maquinaria necesaria está ahora en existencia v los planes y operaciones avanzan rápidamente para asegurar un eficaz desempeño de las nuevas obligaciones del ADC en el espacio.

Hablando del sistema SPADATS, el General Kuter dijo recientemente: "Estos datos, junto con la importante información obtenida de otras fuentes, constituye la base de juicio y defensa aero-espacial para el NORAD."

Como Comandante del ADC, el General Lee tiene una doble responsabilidad. Una, ante el Jefe del Estado Mayor de la USAF, como Jefe de un Mando Aéreo, y otra, ante el CINCNORAD, como Jefe conjunto del NORAD norteamericano-canadiense. El Comandante en Jefe del NORAD es el encargado del empleo operativo de todas las fuerzas asignadas a la defensa aero-espacial por el Ejército, la Marina, la Fuerza Aérea y la Real Fuerza Aérea Canadiense.

Como jefe de todas las fuerzas aero-espaciales de la USAF en el NORAD, el General Lee es el encargado de desempeñar las obligaciones relacionadas con la defensa aero-espacial, incluída la organización, equipo y entrenamiento de todas las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos de modo que atiendan las necesidades de operaciones del CINCNORAD.

Los recursos con que la USAF contribuye a la defensa del espacio por medio del ADC son impresionantes, y comprenden más de 110.000 personas y una inversión de capital total de casi 7.000 millones de dólares, que comprenden sistemas de alerta previa y armas que van desde el Artico hasta Río Grande, y de costa a costa del continente norteamericano.

Los puestos de radar de tierra del ADC se encuentran en cualquier punto, desde el norte del continente hasta la frontera mexicana. Mas al norte de las bandas laterales de las estaciones de radar se encuentra la Línea de Alerta Previa (DEW) y el BMEWS. La línea DEW va desde las Aleutianas hasta Groenlandia, y es capaz de registrar la presencia de cualquier bombardero pilotado que decida volar por la ruta polar.

Al sur de las líneas DEW-BMEWS se halla el sistema conjunto, americano-canadiense, construído y financiado por estos dos países, denominado Pinetree System, que se extiende a través del continente, desde la Columbia inglesa hacia una vasta concentración de radares que hay en el Canadá oriental. La cobertura de radar, proporcionada por el Sistema Pinetree, se funde con la derivada de los radares que hay en los Estados Unidos, proporcionando, de este modo, una cobertura continua de radar centenares de millas al norte de sus fronteras.

El mayor número de medios radar del ADC se encuentra dentro de los Estados Unidos. El mapa está punteado aquí por varios centenares de instalaciones radar que van desde los gigantescos multimegavatios hasta los pequeños "gap fillers". Las estaciones ocupan una gran variedad de lugares geográficos, desde los centros de población muy poblados hasta las aisladas cimas de las montañas.

A medida de que iba creciendo la vasta red de radar y comunicaciones se fué haciendo patente que el tiempo de reacción humana era demasiado lento para manejarlo. Para proveer la velocidad y precisión necesarias se creó el Semi-Automatic Ground Environment, o SAGE.

Hoy día el sistema SAGE, de la USAF, está casi terminado. En más de veinte localidades estado-unidenses se levantan grandes blocaos que contienen máquinas calculadoras electrónicas, increíblemente complicadas, destinadas a recibir, analizar, almacenar, transmitir y desplegar datos de todas clases para la defensa aero-espacial, reduciendo el elemento humano al mínimo en el manejo de los datos de combate.

El verdadero corazón de todo el sistema de defensa aero-espacial es el Centro de Operaciones de Combate del NORAD establecido en la base aérea de Ent. El centro nervioso hemisférico se halla ahora por encima del suelo. En el verano de 1961 se adoptaron, por parte de la USAF, las primeras medidas para construir un refugio subterráneo inexpugnable para él bajo las Montañas Cheyenne, en las Montañas Rocosas, cerca

de Colorado Springs. Cuando esté terminado este Centro de Operaciones de Combate subterráneo, pasarán a este lugar más seguro los elementos de la obtención de datos y representación de los mismos del SPADATS y otros sistemas aero-espaciales.

El cambio más notable en la categoría de armas en el año pasado ha sido la introducción de los ingenios de defensa aérea "Bomarc" en cantidades apreciables en el arsenal del ADC. El primer escuadrón de operaciones de "Bomarc" IM-99A se sumó al sistema de defensa aérea en 1959. Hoy hay seis unidades de "Bomarc" más. Dos armadas con la versión IM-99B, más perfeccionada. La capacidad del "Bomarc" ha sido probada con creces en numerosos lanzamientos.

Entre los interceptadores pilotados, el año pasado ha presenciado un avance constante en perfeccionar el material existente, tratando de lograr aviones más modernos, más rápidos y más mortíferos: el F-106A,. el F-101B y el F-102A. La sustitución de aviones más antiguos se ha visto acompañada de la modificación de tipos más modernos que tienden a conseguir mejor rendimiento en vuelo, mejor control y potencia de fuego. La modificación ha sido seguida de una rigurosa serie de pruebas en el Centro de Armas del ADC, en la base aérea de Tyndall, Florida, donde se ponen a prueba interceptadores pilotados y pilotos.

El grado de modernización de la fuerza de caza quedó puesto de manifiesto en julio de 1961, cuando el General Lee aceptó el último de los F-106A proyectados en la Fábrica de la General Dynamics, en San Diego.

Además de a sus unidades regulares el ADC entrena veinticinco escuadrones de caza de la Guardia Aérea Nacional. Estas fuerzas se mantienen en un elevado estado de preparación para el combate. Cuando esto escribimos se hallan en situación de alerta durante las veinticuatro horas del día. El ADC considera sus unidades ANG (Air National Guard) como un elemento vital en sus posibilidades de una defensa aérea total.

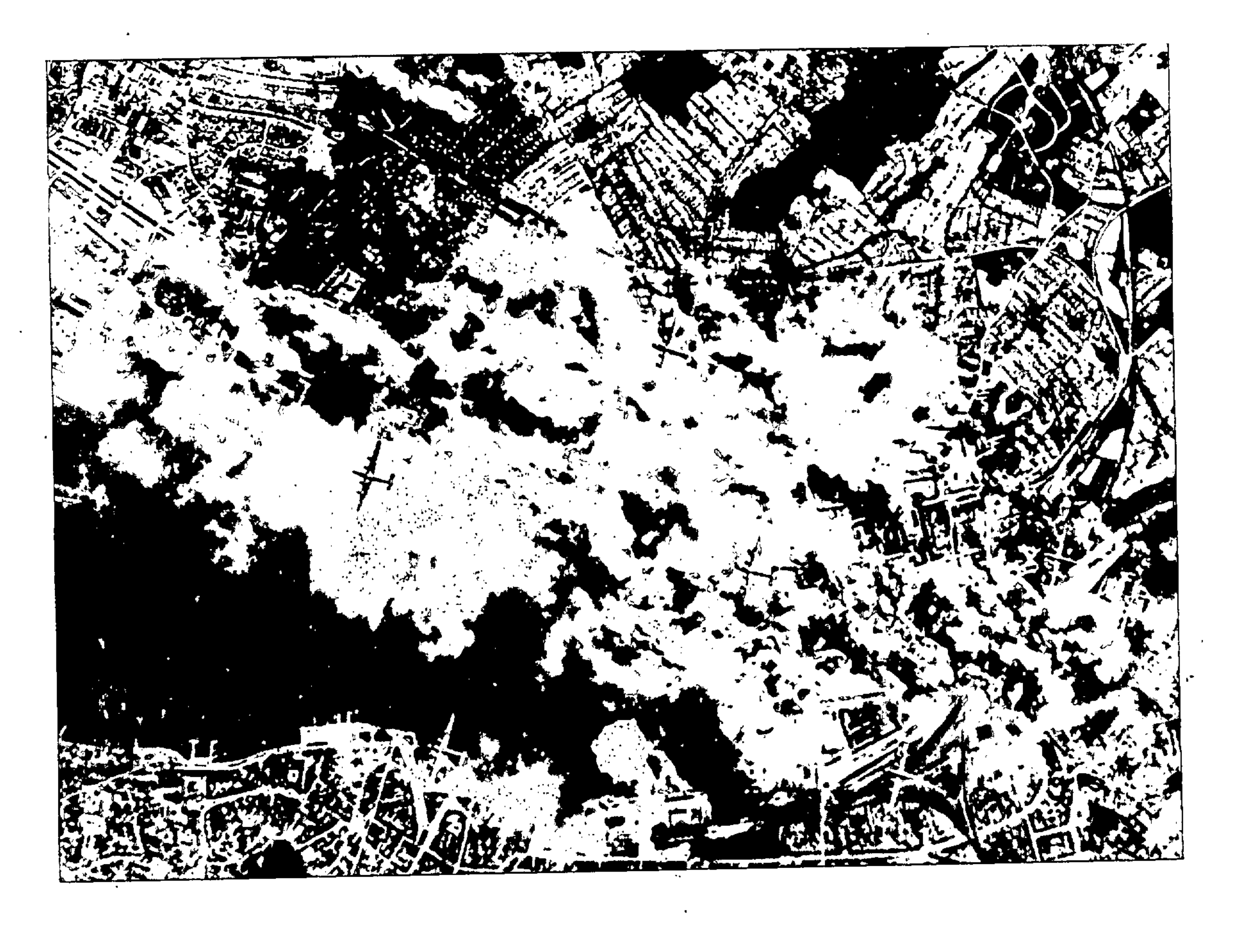
Las relaciones entre el ADC, NORAD, Mando Aéreo Estratégico y la Oficina de Movilización Civil y de Defensa (OCDM) son muy estrechas y continuas. En el caso de un ataque el SAC será avisado por la red de alarma militar del NORAD, y los cazas y los ingenios del NORAD serán enviados contra un enemigo que, indudablemente, estará camino de las bases del SAC. Simultáneamente, el personal de la defensa civil que se halla en el Centro de Operaciones de Combate del NORAD dirigirá mensajes instantáneamente por su propia red a la población civil. En la realidad, lo mismo que en la teoría, el ataque y la defensa constituyen así un solo equipo para proveer el factor disuasorio o, si fuese necesario, la supervivencia.

La amenaza que se cierne sobre los Estados Unidos, y con la que nuestras defensas aéreas tienen que enfrentarse, es una amenaza doble, que consiste en bombarderos pilotados y también ingenios balísticos. Los esfuerzos constantes del ADC, de la Fuerza Aérea y del NORAD han tendido a crear defensas contra ambos aspectos de la amenaza. Mantener las defensas contra bombarderos pilotados, mientras que se crean defensas contra ingenios es, sin duda alguna, un costoso esfuerzo. Pero el bombardero pilotado, aunque pueda convertirse en una amenaza secundaria, sigue siendo la amenaza fatal contra la cual se imponen unas defensas adecuadas.

Lo acertado de esta posición quedó demostrado a primeros de julio de 1961, cuando la U. R. S. S. exhibió públicamente en Moscú toda una serie de nuevos aviones para la Fuerza Aérea Soviética, entre ellos un bombardero del tipo de número de Mach superior a 2.

La otra parte de la amenaza, la parte del proyectil balístico, sigue siendo todavía objeto de profunda preocupación para cuantos están interesados en la cuestión de la defensa aérea. La mitad de las cuatro funciones básicas del ADC (detección e identificación) están camino de ser resueltas en la era del espacio. La otra mitad (interceptación y destrucción de ingenios balísticos) es todavía objeto de urgente atención. Una defensa adecuada de área contra los ingenios es imprescindible.

Aunque el año pasado ha sido testigo de muchos cambios, en realidad y en teoría en la defensa del espacio aéreo, el ADC nunca ha perdido de vista su principal objetivo: proporcionar al CINCNORAD, con una fuerza de defensa aero-espacial en consonancia con el estado actual de la técnica, de modo que reaccione instantáneamente y con eficacia, ante cualquier amenaza contra el continente norteamericano.



"La ofensiva aérea estratégica contra Alemania, 1939-1945" (1)

(De *The Aeroplane and Astronautics.*)

El Mariscal del Aire Sir Robert Saundby, que pasa revista aquí a la historia oficial de la segunda guerra mundial, sirvió en el Mando de Bombardeo desde noviembre de 1940 hasta el final de la guerra como Adjunto del Comandante en Jefe. Su libro, «Bombardeo Aéreo: la historia de su desarrollo», que nos da su punto de vista sobre la ofensiva aérea estratégica, ha sido publicado por Chatto and Windus en el mes de octubre último.

Introducción.

La clase de guerra en la que el Mando de Bombardeo se empeñó en mayo de 1940 era, fundamentalmente nueva, y las doctrinas de la ofensiva aérea estratégica tuvieron que basarse necesariamente en las experiencias de la primera guerra mundial. Su validez no pudo comprobarse hasta que fueron experimentadas en acciones de guerra reales y, por tanto, el tema dió lugar a grandes polémicas.

Los autores de esta historia tuvieron que volver a 1914 con el fin de hacer su narración inteligible, y ello resulta tan complejo

(1) «The Strategic Air Offensive Against Germany, 1939-1945», por Sir Charles Webster y el Dr. Noble Frankland. Volumen I, 522 págs. Vol. II, 322 páginas. Vol. III, 332 págs. Vol. IV, 530 págs. Ilustrado con fotografías, mapas y cartas. H. M. S. O. Precio, 2 libras cada volumen.

que decidieron mantener separados los tres aspectos principales de la ofensiva: su estrategia, sus operaciones y una apreciación de sus resultados. La historia está dividida en una introducción y cuatro partes cronológicas principales, componiéndose cada una de ellas de tres capítulos, que tratan, respectivamente, de estrategia, operaciones y resultados. Hay otro cuarto volumen conteniendo los anexos y apéndices.

Principia este relato con una extensa apreciación de la naturaleza de una ofensiva aérea. Las fuerzas aéreas tienen una más amplia libertad de elección de objetivo que ningún otro de los antiguos servicios y, por tanto, la doctrina clásica de que el propósito en la guerra debe ser siempre la destrucción de las fuerzas armadas del adversario, no tiene necesariamente aplicación en las operaciones aéreas. Los aviones no sólo pueden destruir tanques, cañones o barcos, sino también las fábricas y plantas donde se construyen esas armas. Estas posibilidades levantaron una serie de objeciones morales. Aun siendo permisible el ataque a objetivos tales como refinerías de petróleo, centrales eléctricas, factorías, astilleros y centros ferroviarios, con un riesgo accidental para los trabajadores de industrias bélicas y para sus hogares, se manifestó que era inmoral atacar las vidas y propiedades civiles. Pero, como los autores destacan, la comparación entre los ataques contra factorías determinadas y los ataques contra ciudades industriales muestra que esto fué a menudo una distinción que desapareció en la práctica.

Preparación.

A pesar de que desde 1925 se decidió la creación de una fuerza de bombardeo, los progresos en este sentido fueron muy lentos. Resulta imposible mencionar todas las incidencias que obstaculizaron su desarrollo, pero entre ellas pueden destacarse la falta de asignaciones presupuestarias, la conferencia de desarme de la Liga de las Naciones, la ausencia de amenaza alguna por aire contra Inglaterra, la opinión del Gabinete de que no era de esperar una gran guerra en un plazo de diez años y las dudas sobre la ética de una ofensiva estratégica aérea.

En la época de la crisis de Munich en 1938, nuestra fuerza de bombardeo era tan débil que, de momento, perdidas toda esperanza de ponernos en condiciones de iniciar la batalla aérea sobre los cielos de Alemania, tuvimos que afrontar una fase defensiva abierta, librándose la batalla decisiva en nuestro propio espacio aéreo. Hubo de concederse prioridad, casi en todo, a las exigencias de la defensa aérea. El caza de ocho cañones, el radar para localización e interceptación de bombarderos enemigos, los aeródromos de caza, la formación de pilotos de caza, todo hubo de anteponerse a las necesidades del Mando de Bombardeo.

Ello originó que al empezar la guerra, el Mando de Bombardeo, en términos del relato oficial, "no estaba en condiciones de empeñarse en una batalla total contra Alemania".

Actuación.

Las graves pérdidas sufridas en el curso de ataques diurnos contra navíos de guerra alemanes, a finales del otoño de 1940, tuvieron como consecuencia la decisión de concentrarse en el bombardeo nocturno. Pero las dificultades de la navegación y del bombardeo de noche no pudieron apreciarse completamente hasta que los aviones de bombardeo de gran autonomía estuvieron a punto. Muy pocos progresos pudieron obtenerse para resolver aquellas dificultades, ya que en la época el esfuerzo científico estaba concentrado en los problemas de la defensa aérea.

Cuando Alemania atacó en el Oeste en mayo de 1940, el Mando de Bombardeo trató de contener el avance enemigo lanzando ataques contra los centros ferrovarios, los depósitos de abastecimientos y los objetivos petrolíferos. "Así—dicen los autores—empezó el Mando de Bombardeo la ofensiva aérea estratégica contra Alemania. Durante muchos años fué el único medio a disposición de la Gran Bretaña para atacar al corazón del enemigo."

Esta gran ofensiva "no cesó nunca hasta casi cinco años más tarde, cuando Alemania, con muchas de sus ciudades en ruinas, sus comunicaciones cortadas, sus reservas de combustible agotadas y su industria reducida al caos, capituló ante los ejércitos invasores de la Gran Alianza. Fué probablemente esta la operación de guerra más persistente y abrumadora que jamás se haya librado".

Al principio, el objetivo era la destrucción de la industria de combustibles alemana, que comprendía el ataque de un gran número de reducidos blancos. Muy pronto,

el reconocimiento fotográfico proporcionó la evidencia de que las tripulaciones de bombardeo eran incapaces de encontrar sus objetivos, excepto cuando concurrían circunstancias especialmente favorables. Esto favoreció la política de atacar zonas industriales en lugar de pequeños objetivos.

Así estaban las cosas cuando en febrero de 1941 el Mariscal del Aire A. T. Harris, fué nombrado Comandante en Jefe del Mando de Bombardeo. Hasta esa fecha, la ofensiva aérea estratégica había logrado muy poco, pero como señalan los autores:

"Si se hubiese hecho un esfuerzo menor en la ofensiva, el Mando de Bombardeo hubiera estado mucho más lejos del descubrimiento de la forma de atacar con éxito a la industria y al transporte germanos, y ello habría retrasado con certeza, si no comprometido, la victoria final."

En los restantes meses de 1942, el Mando fué edificando su poderío y probando nuevas técnicas de bombardeo, con inclusión de un grado más alto de concentración y la creación de una fuerza de señaladores de objetivos (Pathfinder Force). Las mil incursiones de bombardeo realizadas persuadieron, finalmente, al Gobierno para dar la adecuada prioridad a la urgente necesidad del Mando de ayudas de radar. A finales de año entraron en servicio dos valiosos instrumentos radar, el OBOE y el H2S. Para la primavera de 1943 el Mando había sido equipado de nuevo con abundantes cuatrimotores Lancaster y Halifax.

Después de tres abrumadores años, el Mando de Bombardeo inició un ataque ininterrumpido contra Alemania que duró exactamente un año. Esta gran ofensiva comprendió tres batallas principales. Primero la batalla del Ruhr y del Rhin, dirigida con el sistema OBOE, que permitió a los señaladores de objetivos marcar los blancos seleccionados con gran exactitud. Se ocasionaron inmensos daños en un área industrial de importancia capital. Entre las noches del 24 de julio al 2 de agosto, Hamburgo recibió cuatro ataques abrumadores y de gran precisión. Los efectos fueron catastróficos, y hasta entonces ninguna otra ciudad había sufrido daños tan extensos, excepto por un terremoto. En agosto empezó la batalla de Berlín, continuando con inflexible determinación hasta marzo de 1944. Las condiciones meteorológicas fueron generalmente malas, y sólo cuando la batalla estaba casi terminada se reveló la completa extensión de los colosales daños causados, especialmente en las zonas industriales.

En marzo de 1944 se llegó a la conclusión de que la ofensiva aérea estratégica, el declive de la aviación alemana y el desgaste en el frente del Este habían creado las condiciones necesarias para la invasión con éxito del Continente. Los siguientes tres meses fueron principalmente empleados por el Mando de Bombardeo en ayudar a destruir las comunicaciones y las defensas alemanas preparadas para la invasión. Estos objetivos fueron tan concienzudamente batidos, que los ejércitos aliados pudieron desembarcar y afianzarse con pequeñas pérdidas. Después los bombarderos pesados fueron empleados en numerosas ocasiones en apoyo directo de los ejércitos y en el ataque de las armas "V" y de su organización.

Cuando en el otoño de 1944 el Mando de Bombardeo reanudó el ataque a Alemania con toda su potencia, la ofensiva aérea se concentró en dos sistemas de objetivos: combustible y transporte. Esta fase, según señalan los autores, "dió suelta al total poderío mortífero de la fuerza de bombarderos que había ido madurando durante años. Para el Mando de Bombardeo fué un triunfo. Para Alemania, un desastre irreparable."

A comienzos de 1945, Alemania disponía de muy poco combustible, y sus vías fluviales y ferroviarias interiores estaban bloqueadas o reducidas a una caótica ineficacia. La falta de combustible impidió las operaciones y el entrenamiento, y Speer admitió: "Las dificultades de transporte fueron decisivas en causar el rápido fracaso de la ofensiva de las Ardenas."

Ocultándolo con tenues alabanzas.

Lo que sigue es un sumario muy breve de la narración. Los autores, en su prólogo, dicen que "en muchos aspectos la historia del Mando es melancólica". Dudo que esto haya sido cierto. Pero no muestran ningún entusiasmo por su tema, como ocurre, por ejemplo, en el excelente relato del Capitán S. W. Roskill "La guerra en el mar". Por el contrario, se sienten muy satisfechos cuando describen extensamente los errores y fallos que evidentemente existieron. Una prolongada operación de esta naturaleza nunca

se ha visto—ni podrá verse—libre de errores y de fallos. Pero la mayor parte de ellos fueron debidos a factores ajenos al control del Mando de Bombardeo. Como los propios autores dicen, "el fallo inicial y escasamente el éxito final, fueron debidos en gran parte a las decisiones de los años de la pre-guerra".

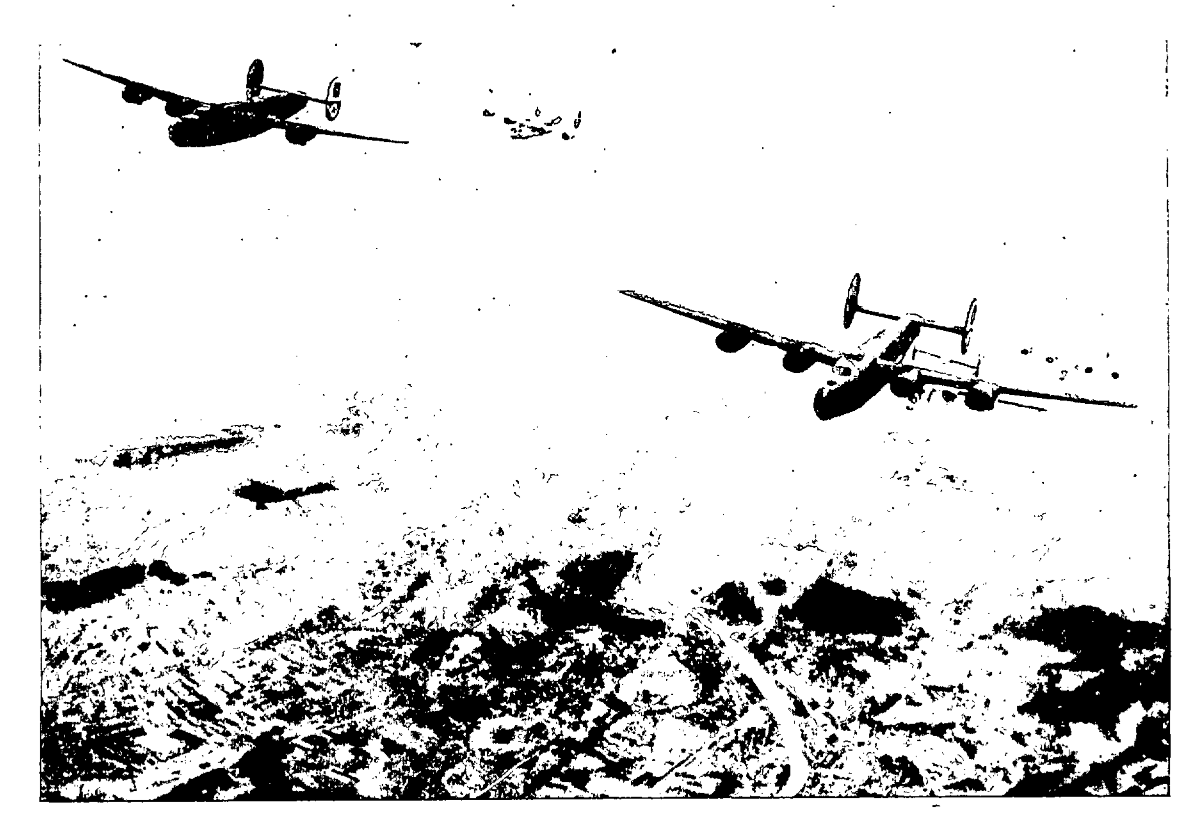
Se concede una gran cantidad de espacio a las detalladas descripciones de controversias entre el Estado Mayor y Sir Thomas Harris. Se destaca mucho su pretendida obstinación y parcialidad, pero se dice muy poco de sus grandes cualidades como jefe. Y en todos los casos en que los acontecimientos probaron que, después de todo, tenía él la razón, la admisión de ello es hecha con el mínimo de elegancia.

Tras la lectura de muchas páginas de crítica y de comentarios adversos, se sorprende uno al descubrir, en una breve frase, que las operaciones estudiadas fueron, en realidad, un gran éxito. Esta tendencia hacia el reproche ha sido fácil para aquellos que deseando desacreditar la ofensiva aérea estratégica escogen de su contenido las reflexiones perjudiciales, ignorando las conclusiones principales.

Se ha afirmado extensamente que la historia condena las operaciones del Mando de Bombardeo como un fracaso y un despilfarro de esfuerzos, pero aun siendo evidente que a lo largo de un millar de páginas sólo dedican tenues alabanzas al Mando, termina en un tono muy diferente. En sus últimos párrafos los autores se ven obligados a decir esto:

"El bombardeo estratégico contribuyó de manera decisiva a la victoria. Los que afirman que la contribución del Mando de Bombardeo a la guerra fué menor que eso, están en un evidente error... El resultado fué principalmente debido a una mezcla de convicción, dotes de mando, inventiva y valor. Sir Arthur Harris, con sus dotes de mando, infundió al Mando de Bombardeo el sentido de un propósito... Los científicos, técnicos y proyectistas proporcionaron el equipo y los instrumentos, sin los cuales el valor de las tripulaciones hubiera resultado estéril."

Todo ello es verdad; pero, al fin y al cabo, fué el inquebrantable valor de las tripulaciones del Mando de Bombardeo el que hizo posible la victoria final.



Bibliografía

LIBROS

EL GRAN ENGAÑO, *por Burnett Bolloten, editado por Luis de Caralt. Un libro de 410 páginas de 20 por 14 centímetros.*

La intervención del comunismo en España así como la historia de sus fracasos en la península es casi desconocida fuera de nuestro país, aun cuando sea reconocido en ciertos medios internacionales que si la España nacional ganó la guerra en 1939, no pudo ganar entonces a los rojos la batalla de la propaganda. Para la inmensa mayoría de los europeos o americanos de hoy, el régimen político surgido a consecuencia de la guerra de liberación no significó otra cosa que el triunfo de un fascismo más o menos disfrazado sobre un grupo de filósofos, hombres de ciencia, literatos y estudiantes, apoyados por la inmensidad del pueblo español plenamente identificado con los más puros ideales democráticos.

En cuanto a la segunda intentona del comunismo en España en 1945, después de la victoria aliada y la Conferencia de Postdan, es ignorada totalmente. Las Potencias que con Rusia se sentaron a la mesa de los vencedores fueron arrastradas por los comunistas a la política de cerco diplomático y económico de España, y los Embajadores fueron retirados de Madrid, mientras la escuela de terrorismo organizada por los comunistas en Toulouse nos enviaba sus más aventajados retoños equipados con el mismo material de guerra que pocos meses antes había sido empleado en Europa. Cuando el comunismo fué barrido de la península por segunda vez, muy pocos fueron los que se enteraron más allá de los Pirineos de que es posible derrotar al comunismo, aun en medio de las dificultades de un bloqueo diplomático y económico, cuando un pueblo está decidido a resistir la agresión y un Gobierno cierra el paso a todas las vías de infiltración que el mundo liberal deja tradicionalmente abiertas de par en par.

«El gran engaño», ahora publicado en España, representa un abrumador testimonio que pone al descubierto cómo el comunismo aprovechó todas las posibilidades de penetración ofrecidas por la incapacidad de los dirigentes izquierdistas y separadistas para convertirse en el cerebro y fuerza dominante en la zona roja («leal» para los cripto-comunistas del mundo entero) e intentar en nuestra Patria la instauración de una dictadura didirigida por el Kremlin.

«El gran engaño» es el resultado de una larga y agotadora búsqueda documental emprendida por el autor hace más de veinte años, en realidad desde 1936, en que fué enviado a España como representante de la United Pres. En el transcurso de estas dos décadas, Bolloten investigó a fondo algunos de los principales acontecimientos de nuestra contienda, que ahora son ofrecidos a la opinión pública mundial a la luz arrojada por una documentación recogida en muy diversos países, entre la que se cuentan una copiosísima correspondencia mantenida por el autor, que escribió y recibió más de 20.000 cartas de personas que participaron más o menos directamente en los hechos reseñados. Con paciencia y tenacidad ejemplares, Burnett Bolloten persiguió a veces durante años el dato, la publicación, la referencia que esclareciera el suceso estudiado, que ahora es presentado con su verdadera significación. Más de cien mil periódicos, dos mil quinientos textos y publicaciones y centenares de documentos inéditos fueron consultados y numerosas referencias a toda esta documentación se hace en las notas a pie de página que complementan el texto.

La lucha con los socialistas y

anarquistas, la conquista de la opinión pública francesa y británica, el encumbramiento de los comunistas en la zona roja son otros tantos episodios que ahora toman para muchos lectores europeos sus auténticos perfiles. Esto explica el éxito sensacional alcanzado por la primera edición de «El gran engaño», en Inglaterra, que poco después era también publicado en muchos países.

Aun cuando, como españoles, no pueden sorprendernos los hechos ahora relatados por Bolloten resulta altamente instructivo el estudio de las técnicas de lucha del comunismo y la inteligente utilización que siempre ha hecho de los tristes compañeros de viaje; tontos útiles, intelectuales de derecha o izquierda encuadrados ayer en los Frentes Populares, como antes lo estuvieron en los Frentes Unidos y mañana, tal vez, en los Gobiernos de coalición o en cualquier otra fórmula que sirva de pantalla a la revolución roja.

ROBOTS Y RADIOTELECINESIA. *(Circuitos multivibradores, circuitos robots y mando a distancia por radio), por A. H. Bruinsma. Versión castellana de Daniel Santano. León. 312 páginas de 16 por 22 cm., 170 figuras. Biblioteca Técnica Philips. Editado por Paraninfo. Meléndez Valdés, núms. 14 y 65. Madrid. (15).*

En realidad, este libro se compone de tres obras que el autor ha escrito por separado: «Circuitos multivibradores», «Circuitos Robots» y «Mando de distancia por radio». Desde luego, ha sido un acierto el agruparlas en un solo volumen, puesto que las tres están íntimamente ligadas, no solamente porque la primera de ellas sea la base de las otras dos, sino porque estas últimas también tienen muchos puntos comunes. En este libro se trata de dar al lector una idea de la teoría, pero ésta se enfoca siempre hacia su aplicación práctica, deteniéndose en ejemplos concretos. Se han suprimido los desarrollos matemáticos; pero, sin embargo, se explica con gran extensión el funcionamiento de los circuitos utilizados, de los que se dan esquemas con valores de los elementos componentes. Asimismo, al final de la obra se dan características de las válvulas empleadas.

La primera parte, o sea la dedicada a los circuitos multivibradores, empieza estudiando los circuitos metaestables, indicando sus principales características de funcionamiento. A continuación, los monoestables y los biestables. Se termina esta parte hablando de las válvulas de compuerta que, conjuntamente con los circuitos multivibradores, se utilizan en múltiples aplicaciones.

La segunda parte desarrolla dos ejemplos, el de un perro electrónico y el jugador infalible de «las tres en raya». Pero, naturalmente, todo lo dicho tiene aplicación en una gran multitud de casos, ya que se tratan de temas interesantes como los órganos sensoriales electrónicos, los cerebros electrónicos y la inteligencia electrónica.

La tercera parte, o sea la dedicada al mando a distancia por radio, empieza con el estudio del sistema de dos canales con modulación de amplitud. Se dedica gran extensión al sistema de ocho canales con modulación de amplitud, indicando la posibilidad de su ampliación a mayor número de canales. Se describe un receptor construído con este sistema de ocho canales, siendo uno de ellos de sonido, y se explica su aplicación al control de los movimientos de un barco a escala reducida y que realiza maniobras muy complejas.

La presentación de esta obra es la acostumbrada en la Biblioteca Técnica Philips, con una muy buena encuadernación en plástico.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Avión, octubre de 1961.—Deporte aéreo.—CIMA y USAF-Casa.—AISA: memoria.—Vuelta Aérea a Europa.—341 km. Cuarenta años de aviación comercial española.—Presentación.—La vida empieza a los cuarenta años.—La primera LAPE.—Nuestra Aviación comercial.—Evolución del avión de línea.—IBERIA.—El Inmortal. — AVIACO. — BEA. — Farnborough 1961.—B. O. del RACE.—Aeromodelismo.

Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica, julio-agosto de 1961.—Presentación.—Von Kármán.—Von Kármán y la investigación aeronáutica española.—Von Kármán y el Instituto «Diego Velázquez».—Von Kármán y las bellas artes Hispalenses.—La investigación metalúrgica y sus conquistas y aspiraciones.—El principio de Saint-Venant en las vigas.—Algunas propiedades de las emulsiones de aceite de oliva.—Combustión de propulsantes líquidos.—Modernas tendencias en el empleo de aceros.—Influencia de la difusión transversal o recombinación de los radicales en la estructura de las llamas.—Algunas soluciones exactas de la magnetofluidodinámica.

Revista General de Marina, noviembre de 1961.—La primera promoción de caba-

lleros Guardias Marinas.—La organización naval romana.—El segundo.—El hombre en el espacio.—Un grano de arena.—Operación Chariot.—Materiales refractarios para calderas.—Notas profesionales.—Miscelánea.—Historias de la mar.—Noticiario.—Libros y revistas.

ARGENTINA

Revista Nacional Aeronáutica y Espacial, septiembre de 1961.—Editorial.—8 de septiembre de 1912.—La economía de guerra al servicio de la Defensa Nacional.—En el umbral de las bodas de oro.—Fatiga de vuelo.—Sigue la construcción del aeropuerto internacional de San Juan.—Método para el cálculo de costos de la Asociación de Transporte Aéreo U. S. A.—Buenos vecinos.—Club de Paracaidismo de San Pablo.—El ayer, hoy y mañana de la aeroaplicación agrícola.—Vuelos comerciales de transporte.—La acción psicológica del futuro.—Una nueva ayuda para aterrizajes nocturnos.—El avión de transporte supersónico.—¿Qué dice la OACI?—Estación espacial modular.—Nace en la patria la Aeronáutica Militar.—Aeronoticias. — Astronoticais. — Alas nuevas.—Trabajo aéreo.—Aviación comercial. — Identificación. — Aeromodelismo. — Vuelo a vela. — Noticias bibliográficas. — Correo de los lectores.

Revista Nacional de Aeronáutica y Espacial, octubre de 1961.—Aeropuertos a toda costa.—¿Fuerzas Armadas para la nación?—Seguridad en las operaciones aéreas.—Inimitable Escuela de vuelo.—Diluvio o sequía.—ENACC. — Colombia.—Consideración acerca de los platos voladores.—En el círculo de la aeronáutica.—Concepción hacia el ideal de los aviones para aplicación aeroagrícola.—«Falcón». — «Surveyor»: próximo ataque a la Luna.—Tirabuzón en túnel aerodinámico.—Investigación espacial para el próximo quinquenio.—Los valores espirituales y su relación con la actividad castrense.—Correos, filatelia y servicios aéreos.—La era del motor rotativo.—Dirigible en Miami.—Confraternidad de armas rioplatense.—Aeronoticias.—Astronoticias. — Alas nuevas.—Buenos vecinos.—Aviación comercial.—Vuelo a vela.—Aeromodelismo.—Identificación.—Noticias bibliográficas.—Correo de lectores.

ESTADOS UNIDOS

Air Force, noviembre de 1961.—Es necesaria una alerta nacional.—Mensaje del Presidente Kennedy a la Asociación de la Fuerza Aérea.—La Convención Nacional de 1961.—El progreso es una variable.—Los adelantados de la Era del Espacio.—La aviación militar de los Estados Unidos. Presente y futuro.—El poder aeroespacial es indivisible.—La amenaza es cierta.—Intenciones pacíficas.—Algunas definiciones.—Necesidad militar.—Empleo total de nuestros recursos.—Hablando del espacio.—Capacidad operativa.—Problemas del proyectista.

FRANCIA

Les Ailes, núm. 1.851, 10 de noviembre de 1961.—Bautismo del «Atlantic».—Aviación Civil y Comercial: la red local malgache.—Astronáutica y misiles: la Astronáutica americana ante una gran oportunidad.—Del «Saturno» al «Nova».—Aviación militar: un aviador jefe del Estado Mayor de la Defensa Nacional.—La investigación operativa en el Ejército del Aire.—Técnica e industria: el Júpiter 57, avión original de André Moynet.—Aviación ligera: Madagascar, 20 aeroclubs en plena actividad.—Vuelo a vela: la temporada de verano en la Llagonne.—Competiciones y records.—Aeromodelismo: resultados de fin de temporada.—La actualidad a nuestros pies.

Les Ailes, núm. 1.852, 17 de noviembre de 1961.—Aviación civil y comercial.—Los problemas de la Aviación civil evocados por la Asamblea Nacional.—Astronáutica y misiles: el X-15, Mach-6.—Las listas de satélites.—Pausa espacial en la U. R. S. S.—La competición por el dominio del espacio.—Aviación militar: los gastos militares en el cuadro del Presupuesto. La Asamblea Nacional ante los créditos para el Ejército del Aire.—Técnica e industria: hacia una competencia americana al BAC 1-11.—El «Atlantic» prosigue sus ensayos.—Puesta en servicio en Orly del sistema de hidrantes. Aviación ligera: de todo el mundo.—Vuelo a vela: después de la reunión de la Comisión Federal, hacia un vuelo a vela renovado.—Aviación ligera: los deportes aéreos en la Asamblea Nacional.—La travesía de los Estados Unidos en planeador.—Las enseñanzas de un viaje sin historia: París-Helsinki.—Competiciones y records.—Parachutismo.—La actualidad a nuestros pies.

Les Ailes, núm. 1.853; 24 de noviembre de 1961.—Aviación civil y comercial.—Una conferencia de prensa sobre los problemas de la Aviación civil.—Una decisión positiva: el programa para el Super Caravelle.—Las compañías privadas británicas modernizan sus flotas.—Astronáutica y misiles: el misil aire-tierra A. S. 30 alcanza la situación operativa.—El Vega alcanzó los 4.500 km/h.—Homenaje a Robert Esnault.—Las experiencias americanas del 15 de noviembre.—Aviación militar: los gastos militares en el cuadro del Presupuesto; el Senado ante los créditos para el Ejército del Aire.—Técnica e industria: satisfactorios progresos del Transall.—Se está terminando el primer Super Broussard en serie.—El Breguet 941 aterrizó en 95 metros.—Vuelo a vela: una nueva familia de planeadores polacos.—Aviación ligera: los dos aviones británicos a pedal han volado.—Las estaciones aire-rutas.—El II Salón internacional de la aviación ligera.—Competiciones y records.—Aeromodelismo: un nuevo motor Micron.—Parachutismo.—La actualidad a nuestros pies.

Aero France, núm. 11, noviembre 1961. La LIV Conferencia de la F. A. I. en Mónaco.—Actualidades.—La precisión en el aterrizaje del parachutista.—Salón del automóvil y salón náutico.—Bibliografía. Desconocidos y olvidados.—El helicóptero del Mar Whirlymite DH-1.—Hace cincuenta años.—Para reconocer los pájaros.—Robert Grandseigne.—El Coronel Fournier.—El hotel del aeroclub de Francia.—«Boletín Oficial del Aeroclub».—Las fichas aeronáuticas del Centro de Documentación Aeronáutica Internacional.

L'Air et L'Espace, núm. 777, noviembre de 1961.—Necesidad de una participación francesa en la conquista del espacio.—Los grandes problemas técnicos de los misiles.—El programa Hawk.—Los misiles U. S.—Los misiles y el espacio.—Cartas de Europa.—Cooperación europea en materia de investigación, desarrollo y producción en Aviación y en Astronáutica.—Sistemas hiperbólicos. — Medicina aeronáutica y espacial: ayer, hoy y mañana.—Noticias breves.

INGLATERRA

Flight, núm. 2.749, de 16 de noviembre de 1961.—Hacia una cooperación.—Nuestra parte. Bristol Siddeley compra motores D. H. y Blackburn.—Un «Canberra» para personalidades.—El pequeño gran helicóptero de Hiller.—Gran día para los hombres-pájaro.—Aviones comerciales de reacción para etapas cortas.—Conferencia internacional sobre satélites meteorológicos. Detalles de Lyncom.—Noticias del X-15.—Resistencia en el aire.—El C-141.—Fotógrafos del mando de caza.—Los Blues Angels.—Una isla para lanzamientos espaciales.—El nuevo terminal de Londres.—Las tarifas en las líneas interiores de los Estados Unidos.—La nueva ala del DC-8.

Flight, núm. 2.570, de 23 de noviembre de 1961.—Cargas reales.—Sky Help.—El primer Comet 4C de la RAF.—Ayuda a Kenia.—Un avión propulsado por el hombre. Una película sobre el vuelo de Titov.—Las pruebas pacíficas de Rusia.—La BEA no se opone a la BOAC.—Estadística de la operación «Sky Help».—Aviones comerciales del mundo.

The Aeroplane, núm. 2.614, de 23 de noviembre de 1961.—Colaboración anglofrancesa.—Son necesarios los pedidos.—Colaboración en el VTOL.—Las pérdidas de Italia en el Congo.—Informe del Royal Informer Corps.—Desarrollo del vuelo propulsado por el hombre.—La navegación en el transporte supersónico.—Reorganización en Italia.—El proyecto de radiofaro americano.—El punto de vista de los independientes.—El tráfico de estampas cortas y el de verano.—Tendencia del tráfico auropeo.—La carrera por la puesta a punto de un reactor para hombres de negocios.—Racionalización en Méjico.—La operación «Sky Help».—Detalles del «Atlantic».—La cápsula «Mercury» MA-5.

The Aeroplane, núm. 2.615, de 30 de noviembre de 1961.—La Aviación civil y el Gobierno.—Más contactos anglo-europeos.—Detalle del BS-75.—Los VTOL.—Realidades del vuelo propulsado por el hombre.—Decisiones sobre las rutas europeas.—Decisión en el Atlántico Norte.—Diez millones de libras de pérdidas en la BOAC.—Tendencias en las líneas aéreas americanas.—Los mínimos para el Caravelle.—La recuperación de los «booster».—Propulsión nuclear-eléctrica.—Navegación en el transporte supersónico.

The Aeroplane, núm. 2.616, de 16 de noviembre de 1961.—Cada vez más de prisa.—Racionalización de motores.—Cambio de transporte.—La Astronáutica y Hawker Siddeley.—Sistema de aterrizaje «Decca».—Nueva marca para el X-15.—Progresos de un helicóptero personal.—Alas rotatorias de Cessna.—Asuntos aéreos en el Parlamento.—El Argosy con BEA.—Competición para el uno-once.—El aire frente al rail en el Japón.—La lenta marca de la Meteorología.—Tendencias en el tráfico en el Atlántico Norte.—El terminal de Londres.—Belvederes en el servicio táctico.—Posibilidades del Hovercraft.

PORTUGAL

Revista do Ar e do Espaço, núm. 276, octubre de 1961: veinticinco años.—El problema aeronáutico portugués y la defensa nacional.—Proyección y sombra.—Reflexiones oportunas.—Aviación ultramarina.—Programa y balance del Consejo de Administración de la Compañía de Transportes Aéreos Portugueses.—Noticias del espacio.—Aeromodelismo.— Información nacional.—Aviación militar.—Vuelos sin motor.—Por aires y vientos.—Aviación comercial.